Anno XX - N. 12 Dicembre 1975 - Lire 800 - Sped. abb. post. - Gr. III/70

RADIORAMA

RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA
IN COLLABORAZIONE CON POPULAR ELECTRONICS

IN QUESTO NUMERO

- Costruite un misuratore d'uscita senza parti mobili
- Circuiti chiave e VCA per strumenti musicali elettronici
- I nuovi cinescopi per televisione a colori
- Fanalino sempre acceso per bicicletta



Registratore stereo Pioneer RT-1011L





Supertester 680 R / ATTENZIONE R come Record !!

III SERIE CON CIRCUITO ASPORTABILE!!

4 Brevetti Internazionali - Sensibilità 20.000 ohms / volt

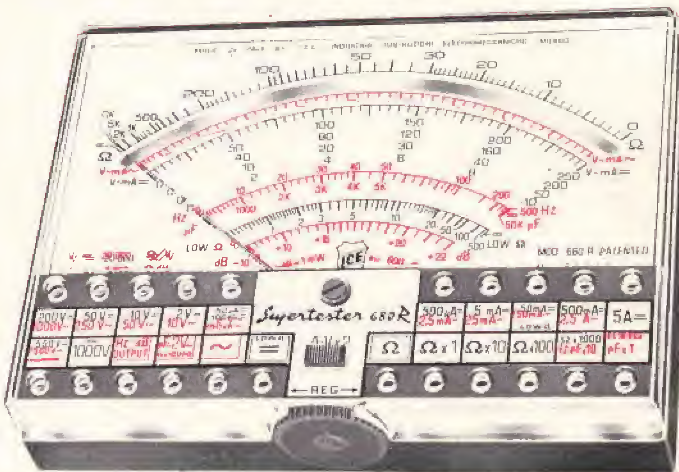
STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO schermato contro i campi magnetici esterni!!!
Tutti i circuiti Voltmetrici e amperometrici di questo nuovissimo modello 680 R montano RESISTENZE A STRATO METALLICO di altissima stabilità con la PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5%!!



IL CIRCUITO STAMPATO PUO' ESSERE RIBALTATO ED ASPORTATO SENZA ALCUNA DISSALDATURA PER FACILITARE L'EVENTUALE SOSTITUZIONE DI QUALSIASI COMPONENTE.

Record di
- ampiezza del quadrante e minimo ingombro! (mm. 128x95x32)
- precisione e stabilità di taratura! (1% in C.C. - 2% in C.A.!)
- semplicità, facilità di impiego e rapidità di lettura!
- robustezza, compattezza e leggerezza! (300 grammi)
- accessori supplementari e complementari! (vedi sotto)
- protezioni, prestazioni e numero di portate!

E' COMPLETO DI MANUALE DI ISTRUZIONI E GUIDA PER RIPARARE DA SOLI IL SUPERTESTER 680 R IN CASO DI GUASTI ACCIDENTALI.



10 CAMPI DI MISURA E 80 PORTATE !!!

VOLTS C.A.: 11 portate: da 2 V a 2500 V massimi.
VOLTS C.C.: 13 portate: da 100 mV. a 2000 V.
AMP. C.C.: 12 portate: da 50 µA a 10 Amp.
AMP. C.A.: 10 portate: da 200 µA a 5 Amp.
OHMS: 6 portate: da 1 decimo di ohm a 100 Megaohms.
Rivelatore di REATTANZA: 1 portata: da 0 a 10 Megaohms.
CAPACITA': 6 portate: da 0 a 500 pF - da 0 a 0,5 µF e da 0 a 50.000 µF in quattro scale.
FREQUENZA: 2 portate: da 0 a 500 e da 0 a 5000 Hz.
V. USCITA: 9 portate: da 10 V a 2500 V.
DECIBELS: 10 portate: da — 24 a + 70 dB.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del **Supertester 680 R** con accessori appositamente progettati dalla I.C.E. Vedi illustrazioni e descrizioni più sotto riportate. Circuito elettrico con speciale **dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura.**
Speciale bobina mobile studiata per un pronto smorzamento dell'indice e quindi una rapida lettura. Limitatore statico che permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche **mille** volte superiori alla portata scelta!!!

IL TESTER PER I TECNICI VERAMENTE ESIGENTI !!!

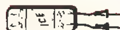
Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Fusibile, con cento ricambi, a protezione errate inserzioni di tensioni dirette sul circuito ohmetrico. Il marchio «I.C.E.» è garanzia di superiorità ed avanguardia assoluta ed indiscussa nella progettazione e costruzione degli analizzatori più completi e perfetti. **PREZZO SPECIALE** propagandistico **L. 18.500** franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione. Per pagamenti all'ordine, od alla consegna, **omaggio del relativo astuccio** antiurto ed antimacchia in resinpelle speciale resistente a qualsiasi strappo o lacerazione. Detto astuccio da noi **BREVETTATO** permette di adoperare il tester con un'inclinazione di 45 gradi senza doverlo estrarre da esso, ed un suo doppio fondo non visibile, può contenere oltre ai puntali di dotazione, anche molti altri accessori. Colore normale di serie del **SUPERTESTER 680 R:** grigio.

ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI NOSTRI "SUPERTESTER 680"



PROVA TRANSISTORS E PROVA DIODI *Transtest* MOD. 662 I.C.E.
Esso può eseguire tutte le seguenti misure: Icbo (Ico) - Iebo (Ieo) - Iceo - Ices - Icer - Vce sat - Vbe hFE (ß) per i TRANSISTORS e Vf - Ir per i diodi. Minimo peso: 250 gr. - Minimo ingombro: 128 x 85 x 30 mm. - Prezzo L. 10.500 completo di astuccio - pila - puntali e manuale di istruzione.

MOLTIPLICATORE RESISTIVO MOD. 25



Permette di eseguire con tutti i Tester I.C.E. della serie 680 misure resistive in C.C. anche nella portata Ω x 100.000 e quindi possibilità di poter eseguire misure fino a Mille Megaohms senza alcuna pila supplementare. Prezzo L. 3.600

VOLTMETRO ELETTRONICO con transistori a effetto di campo (FET) **MOD. I.C.E. 660.**
Resistenza d'ingresso 11 Mohms. Tensione C.C. da 100 mV a 1000 V. Tensione picco-picco da 2,5 V a 1000 V. Impedenza d'ingresso P.P. 1,6 Mohms con 10 pF in parallelo. Ohmmetro da 10 K a 100.000 Megaohms. Prezzo L. 35.000

TRASFORMATORE MOD. 616 I.C.E.
Per misurare 1-5-25-50-100 Amp. C.A. Dimensioni: 60 x 70 x 30 mm. Peso 200 gr. con astuccio. Prezzo L. 7.000

AMPEROMETRO A TENAGLIA *Amperclamp*



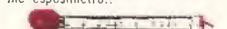
per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare - 7 portate: 250 mA. - 2,5-10-25-100-250 e 500 Amp. C.A. - Peso: solo 290 grammi. Tascabile! - Prezzo L. 12.000 completo di astuccio, istruzioni e riduttore a spina Mod. 29.

PUNTALE PER ALTE TENSIONI MOD. 18 I.C.E. (25000 V. C.C.)



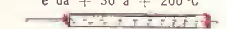
Prezzo netto L. 4.500

LUXMETRO MOD. 24 I.C.E. a due scale da 2 a 200 Lux e da 200 a 20.000 Lux. Ottimo pure come esposimetro!!



Prezzo netto: L. 10.500

SONDA PROVA TEMPERATURA istantanea a due scale: da — 50 a + 40 °C e da + 30 a + 200 °C



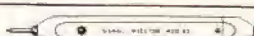
Prezzo netto L. 10.500

SHUNTS SUPPLEMENTARI (100 mV.) **MOD. 32 I.C.E.** per portate amperometriche: 25-50 e 100 Amp. C.C.



Prezzo netto: L. 4.500 cad.

SIGNAL INJECTOR MOD. 63



Iniettore di segnali.
Esso serve per individuare e localizzare rapidamente guasti ed interruzioni in tutti i circuiti a B.F. - M.F. - VHF. e UHF. (Radio, televisori, registratori, ecc.). Impiega componenti allo stato solido e quindi di durata illimitata. Due Transistori montati secondo il classico circuito ad oscillatore bloccato danno un segnale con due frequenze fondamentali di 1000 Hz e 500.000 Hz; Prezzo L. 4.500

GAUSSOMETRO MOD. 27 I.C.E.



Con esso si può misurare l'esatto campo magnetico continuo in tutti quei punti ove necessiti conoscere quale densità di flusso sia presente in quel punto, (vedi altoparlanti, dinamo, magneti ecc.) Prezzo L. 10.500

SEQUENZIOSCOPIO MOD. 28 I.C.E.



Con esso si rivela la esatta sequenza di fase per il giusto senso rotatorio di motori elettrici trifasi. Prezzo L. 4.500

OGNI STRUMENTO I.C.E. È GARANTITO.
RICHIEDERE CATALOGHI GRATUITI A: I.C.E. VIA RUTILIA, 19/18 20141 MILANO - TEL. 531.554/5/6

L'indice analitico relativo all'anno 1975 di Radiorama verrà pubblicato nel numero di gennaio.

DICEMBRE 1975

RADIORAMA

SOMMARIO

L'ELETTRONICA NEL MONDO

L'ESPERIENZA INSEGNA

IMPARIAMO A COSTRUIRE

LE NOSTRE RUBRICHE

LE NOVITA' DEL MESE

RADIORAMA - Anno XX - N. 12
Dicembre 1975 - Spedizione in abbonamento postale - Gr. III/70
Prezzo del fascicolo L. 800

Direzione - Redazione
Amministrazione - Pubblicità:
Radiorama, via Stellone 5,
10126 Torino, tel. (011)674432
(5 linee urbane)

C.C.P. 2/12930



1ª Parte

IL SISTEMA DI CHIAVI COMBINA L'INFORMAZIONE DI NOTA E DI INVILUPPO IN UN AMPLIFICATORE PER SAGOMARE UN SUONO REALE

I circuiti "chiave" assumono molti nomi; negli organi sono denominati semplicemente chiavi, mentre nei tradizionali sintetizzatori elettronici spesso sono detti amplificatori controllati a tensione (VCA), sagomatori di inviluppo o modulatori. Funzionalmente, i circuiti chiave sono moltiplicatori elettronici e svolgono tutti lo stesso compito: combinano l'informazione di tono con l'informazione di inviluppo per produrre una nota o una sequenza di note realistiche.

Fatto bene, ciò stabilisce l'attacco, il sostenuto e il decadimento di qualsiasi nota su una base individuale. Il controllo di inviluppo può anche introdurre effetti speciali come la percussione, il "morso" del bordo anteriore del suono di una tromba, echi, tremulo e modulazione di rumore.

Quasi tutti gli organi piú vecchi impiegavano chiavi; questi tipi di organi erano molto semplici: applicavano e interrompevano la tensione d'alimentazione a oscillatori oppure usavano le chiavi stesse come controlli

CIRCUITI CHIAVE E VCA PER STRUMENTI MUSICALI ELETTRONICI

sí/no delle note; naturalmente, con questi mezzi la possibilità di sagomare l'inviluppo è molto limitata.

All'altro estremo, alcuni circuiti di composizione e di programmi a computer specificano completamente e istantaneamente la ampiezza e la frequenza. Con queste eccezioni, ogni altro sistema musicale elettronico genera separatamente un'informazione sui toni e sull'inviluppo. Questi due segnali vengono poi inviati in un circuito che fornisce la combinazione desiderata dell'ampiezza e della frequenza.

La chiave o VCA potrebbe funzionare su qualsiasi nota in uno strumento monofonico oppure, in un sistema polifonico, si può prevedere una singola chiave per ogni nota.

Se ne occorrono poche, è possibile impiegare anziché una chiave per ogni nota, circuiti chiave molto piú sofisticati.

La sagomatura dell'inviluppo può avvenire sia prima sia dopo il circuito di timbro o di qualità tonale e ciò influisce sia sulle frequenze pure nel momento in cui vengono generate, sia sulle note finali ricche di armoniche.

Gli organi in genere impiegano filtri di formazione ed uno strumento polifonico viene prima modificato da chiave e poi intonato. Nei sintetizzatori, la nota sarà piú spesso colorata da un insieme di circuiti di oscillatori controllati a tensione (VCO) e filtri (VCF) e poi avverrà la sagomatura dell'inviluppo.

Che cosa fa una chiave - Un circuito chiave deve semplicemente controllare il guadagno delle note che lo attraversano. Nella *figura 1* sono rappresentati alcuni vantaggi e svantaggi delle chiavi. Una chiave si deve comportare come un resistore lineare, variabile bilateralmente; idealmente, non deve introdurre colorazione né distorsione significativa (*fig. 1-a* e *fig. 1-b*).

Una chiave deve essere esente da transienti. Ciò significa che non si possono tollerare

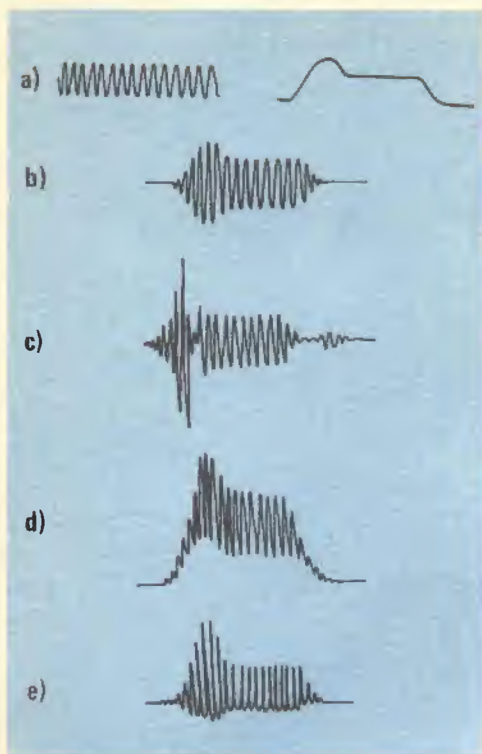


Fig. 1 - In una buona chiave, le forme d'onda di tono e di inviluppo (a) vengono combinate per produrre una nota che è il loro prodotto matematico (b); l'uscita di una chiave non buona (c) ha eccessivi transienti, oppure ha l'inviluppo in uscita (d) oppure ha escursioni positive e negative differenti tra loro (e).

oscillazioni smorzate o sovratensioni come nella *fig. 1-c* e che non si può accettare nessun passaggio dell'informazione di inviluppo nell'uscita *(fig. 1-d)*. La conseguenza del passaggio è un forte tonfo unitamente ad altri problemi di ricupero del responso nella parte successiva del circuito. Qualsiasi circuito chiave nel quale il livello c.c. d'uscita varia in funzione del comando di inviluppo è necessariamente relativo ad un progetto errato e produrrà sgradevoli tonfi.

Una chiave deve trattare nello stesso modo le escursioni positive e negative del segnale, amplificandole od attenuandole con uguale guadagno *(fig. 1-e)*. Inoltre, il sistema chiave deve avere un responso in frequenza abbastanza ampio per seguire fedelmente l'inviluppo e far passare tutte le frequenze della nota o della forma d'onda senza comportarsi come un filtro passa-basso.

Per essere utile in un circuito, la chiave deve avere un'impedenza d'entrata da media ad alta ed un'impedenza d'uscita bassa, in modo che possa pilotare i circuiti d'uscita e di timbro senza difficoltà e senza imporre un carico eccessivo sulla sorgente della nota. L'impedenza nell'entrata di inviluppo dovrebbe essere idealmente infinita in modo che per sagomare l'attacco, il sostenuto e il decadere potrebbero essere usati resistori di alto valore e condensatori economici di bassa capacità. Ciò è particolarmente importante negli strumenti polifonici, nei quali possono essere necessari un centinaio o piú di circuiti chiave.

Progettare una chiave non è facile, in quanto essa presenta tutte le difficoltà dei circuiti elettronici analogici o dei moltiplicatori numerici. Esaminiamo comunque alcuni sistemi comuni per realizzare una chiave. Nella prima parte di questo articolo parleremo dei diodi, degli amplificatori differenziali, dei moltiplicatori a quattro quadranti e delle chiavi di guadagno a blocchi. Nella seconda parte, che comparirà in un prossimo numero, tratteremo degli JFET, dei MOS-FET, degli amplificatori a transconduttanza e delle chiavi CMOS.

Chiavi a diodo - Attualmente la chiave a diodo è quasi del tutto abbandonata. In un normale diodo al silicio, l'impedenza c.a. con basso segnale (50 mV o meno) è stabilita dalla corrente continua che scorre nel diodo; se non vi è corrente, il diodo è un circuito aperto. Per piccole correnti continue, l'impedenza presentata ai segnali c.a. è data dal rapporto 26/I, dove I è la corrente in milliampere. Quindi, un diodo che porta una corrente di 0,5 mA appare come 52 Ω ad un segnale c.a. a basso livello che lo attraversa.

Nella *fig. 2-a*, un solo condensatore viene impiegato per trasferire una nota nel diodo e si usa l'informazione di inviluppo per stabilire la corrente continua che scorre attraverso il diodo. Lo svantaggio di questo circuito è che produce tonfi quando l'inviluppo appare in uscita.

Un secondo diodo ed escursioni di segnale positive e negative uguali *(fig. 2-b)* dal circuito di inviluppo eliminano questo svantaggio. I due diodi sono in serie ai capi del circuito di inviluppo, ma in parallelo con il circuito di nota. Due altri diodi *(fig. 2-c)* elimi-

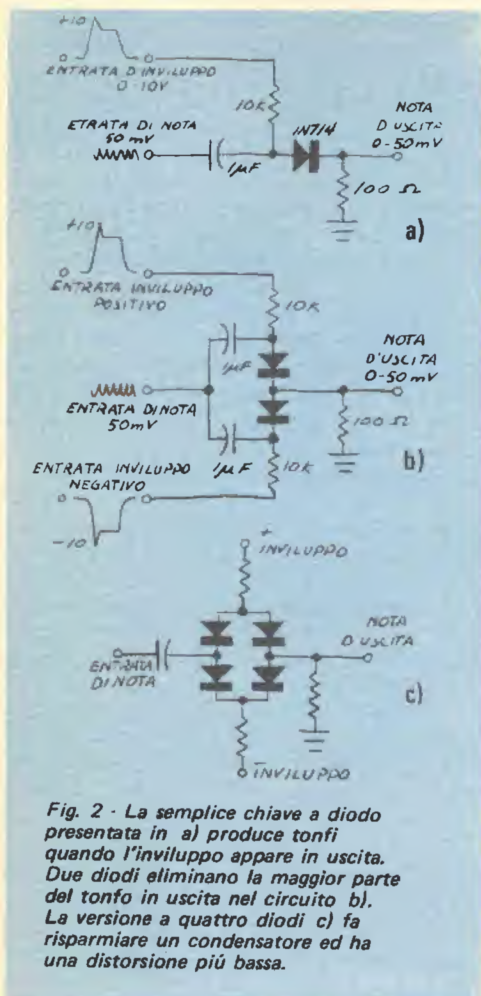


Fig. 2 - La semplice chiave a diodo presentata in a) produce tonfi quando l'inviluppo appare in uscita. Due diodi eliminano la maggior parte del tonfo in uscita nel circuito b). La versione a quattro diodi c) fa risparmiare un condensatore ed ha una distorsione piú bassa.

nano il condensatore d'accoppiamento in piú.

L'impedenza d'entrata è bassa, l'impedenza d'uscita è alta e per l'entrata di inviluppo è necessaria un'ampia escursione di tensione in un carico resistivo medio. Ma se i diodi sono identici e se il livello del segnale c.a. è abbastanza basso, la chiave a diodo può funzionare senza introdurre distorsione intollerabile e non costa molto (una chiave a diodo aggiungerà sempre qualche distorsione).

Vari schemi a transistori sono stati usati per le chiavi. Queste sono essenzialmente chiavi a diodo che impiegano le giunzioni base-emettitore dei transistori come elementi moltiplicatori. Facilitano i problemi di carico e di impedenza ma, se non sono ben progettate, possono introdurre tonfi. Oggi, abbiamo metodi molto migliori.

Amplificatore differenziale - Nella *figura 3-a* è rappresentato un amplificatore differenziale. Attualmente, questo è il circuito amplificatore piú comunemente usato, presente in quasi tutti i circuiti integrati lineari. Un amplificatore differenziale normalmente amplifica la differenza tra due segnali d'entrata. Nella *fig. 3-a* un'entrata è collegata a massa per ottenere il funzionamento ad entrata singola. Questo circuito può essere usato come chiave introducendo l'entrata di nota nell'entrata X e l'inviluppo nell'entrata Y.

Se una tensione fissa viene applicata all'entrata Y, in Q1 e in Q3 apparirà una certa corrente di emettitore. L'entrata X va a Q1 ed esce dall'emettitore del transistore. Il segnale d'emettitore pilota Q3 che viene fatto funzionare come stadio con base a massa e sul collettore di Q3 appare una versione amplificata del segnale d'entrata.

Il guadagno del circuito della *fig. 3-a* si ottiene mediante la formula IR/104, nella quale R è la resistenza di carico di collettore di Q3 espressa in chiloohm e I è la corrente di emettitore di Q3; il numero 104 deriva dal fatto che Q3 riceve solo metà della corrente disponibile e dal fatto che l'impedenza d'uscita di Q1 è pari all'impedenza d'entrata di Q3, il che comporta una seconda attenuazione di 2 : 1.

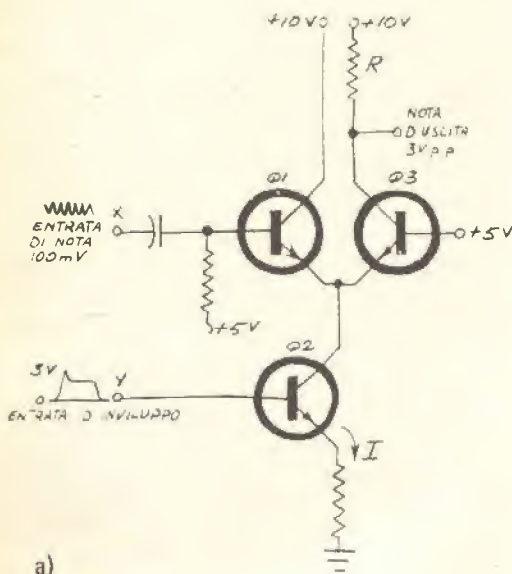
E' importante notare che il guadagno è direttamente proporzionale alla corrente d'emettitore. Cambiando la tensione all'entrata Y, varia il guadagno e si ottiene il prodotto dei segnali di inviluppo e di nota in entrata. Questo tipo di circuito viene denominato VCA; esso dà il prodotto dei due segnali bilateralmente e ad alta velocità.

Un problema ovvio con tale circuito è che la caduta c.c. ai capi del resistore di carico di collettore di Q3 segue l'inviluppo e ne risultano due tipi di uscita: la nota voluta sagomata ed un tonfo indesiderato per il passaggio dell'inviluppo. Nella *fig. 3-b,* nel circuito di collettore di Q1 è stato aggiunto un secondo resistore di carico. Questo circuito ha due uscite, una delle quali è in fase mentre l'altra è sfasata rispetto all'entrata; entrambe le uscite aumentano e diminuiscono insieme.

Un buon amplificatore differenziale ignora gli aumenti e le diminuzioni a modo co-

mune dei segnali d'entrata e tiene conto solo della differenza tra i due segnali. Perciò, aggiungendo semplicemente un altro stadio amplificatore differenziale a quello rappresentato nella *fig. 3-b*, l'uscita rimane ad un livello c.c. fisso nonostante l'inviluppo ed è una replica esente da tonfi del segnale desiderato.

Gli amplificatori differenziali vengono largamente usati nei VCA dei sintetizzatori. Anche se esistono molti dispositivi consimili, i circuiti integrati lineari serie CA3000 della RCA offrono molti possibili amplificatori differenziali. Per eliminare il tonfo a modo comune nell'ultimo stadio, si può usare un amplificatore operazionale 741 o 5558. Il VCA amplificatore differenziale offre buone impedenze d'entrata e d'uscita, guadagno controllabile ed ampie escursioni del segnale. La gamma dinamica è buona e la distorsione bassa, ma il sistema diventa piuttosto complesso se per ogni nota polifonica viene usato un circuito distinto. Il VCA amplificatore differenziale è un'ottima scelta per i circuiti sintetizzatori monofonici.

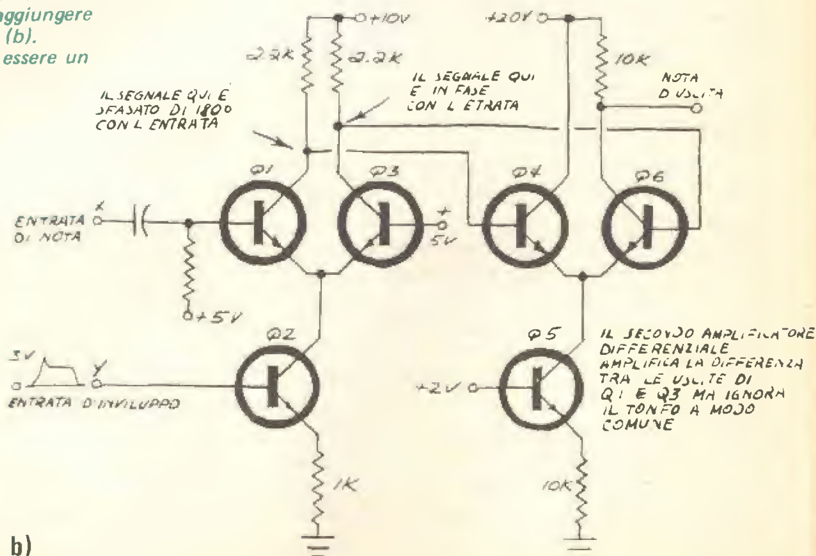


a)

Moltiplicatore a quattro quadranti - Un moltiplicatore a quattro quadranti è un vero moltiplicatore elettronico, che fornisce direttamente il prodotto dell'entrata di inviluppo e di tono. Non sono necessarie compensazioni sull'entrata di inviluppo e l'uscita è normalmente riferita a massa.

Un tipico moltiplicatore a quattro quadranti è rappresentato schematicamente nella *fig. 4.* I circuiti multipli attraverso tutti i transistori collegati differenzialmente assicu-

Fig. 3 - Nell'amplificatore differenziale basilare (a) l'inviluppo causa tonfo in uscita. Per eliminarlo si può aggiungere un altro amplificatore (b). Il secondo stadio può essere un normale amplificatore operazionale 741.



b)

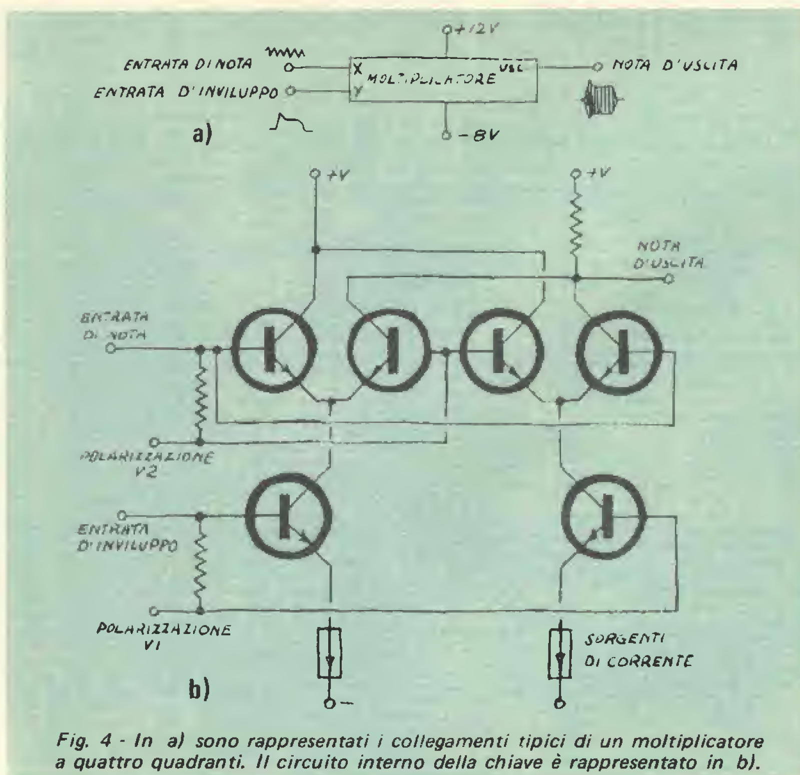


Fig. 4 - In a) sono rappresentati i collegamenti tipici di un moltiplicatore a quattro quadranti. Il circuito interno della chiave è rappresentato in b).

rano la cancellazione automatica del passaggio a modo comune e dei tonfi. Come accorgimento, in alcuni perfezionati sintetizzatori la fase del segnale di nota viene invertita invertendo l'inviluppo.

Fra i tipici circuiti integrati moltiplicatori a quattro quadranti vi sono il tipo MC1595 della Motorola ed il tipo AD532 della Analog Device. Alternativamente, si può usare come componente chiave in un moltiplicatore il dispositivo 5596 della Signetics che costa molto meno. Il solo vero svantaggio dei moltiplicatori a quattro quadranti è il prezzo elevato: sono troppo costosi per poterli usare in ogni nota di un sistema polifonico.

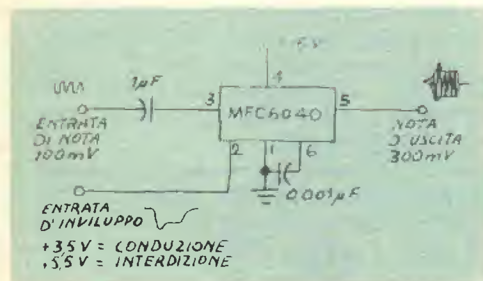


Fig. 5 - Sagomatore di inviluppo a blocco di guadagno.

Blocco di guadagno - Alcuni circuiti integrati lineari offrono la possibilità di controllare il guadagno a distanza e possono essere usati come circuiti chiave. Un tipico esempio di un tale circuito è il modello MFC6040 della Motorola *(fig. 5)*; il suo costo è ridotto, ed il suo circuito è un'altra variante del tema dell'amplificatore differenziale con compenso del modo comune. Il guadagno tipico di tensione, a vuoto, è di 3 : 1, ovvero di 3 dB; l'attenuazione può andare fino a 70 dB sotto la piena uscita.

L'escursione di uscita del circuito tipo MFC6040 può essere di 6 V da picco a picco; uno dei possibili svantaggi di questo circuito è che l'attenuazione non è lineare.

(continua)



il «PIU' 4»

sistema onnidirezionale d'altoparlanti

Un solo woofer con quattro tweeter fornisce un buon responso ai bassi e frequenze alte di qualità aperta

I mezzi per realizzare un sistema d'altoparlanti onnidirezionale sono numerosi; variano come costo e complessità dal semplice, unico altoparlante rivolto verso l'alto contro un riflettore a 360° ad un insieme multiplo di woofer, di altoparlanti per le note medie e di tweeter. Nel sistema d'altoparlanti "Piú 4" che descriviamo, viene usato un solo woofer in unione con quattro tweeter.

Il woofer è abbastanza grande per produrre un buon responso ai bassi. La risonanza risultante di questo altoparlante ad alta flessibilità nel suo mobile chiuso è di circa 55 Hz, valore che può essere confrontato favorevolmente con quello di sistemi d'altoparlanti commerciali che costano molto di piú dei materiali necessari per costruire il "Piú 4".

Gli altoparlanti economici a piena gamma usati come tweeter sono collegati al sistema per mezzo di un semplice filtro passa-alto; sono rivolti verso l'alto e verso i lati allo scopo di assicurare la larga dispersione necessaria per ottenere una buona prestazione nelle gamme delle frequenze medie e alte.

Costruzione - La realizzazione di questo sistema d'altoparlanti è semplicissima; è invece un po' laboriosa la costruzione del mobile di forma triangolare. Una sega da banco semplificherà i tagli a 30° necessari per i bordi dei pannelli e dei listelli laterali, ma, se si lavora con un po' di attenzione, si può usare anche una sega angolare portatile od una sega a mano.

La forma del mobile concorre ad aumentare la sua rigidità. Per fissare insieme i vari pezzi si possono usare chiodi anziché viti, ma in tal caso si devono scegliere tipi con gambo anellato o filettato, che offrono una pre-

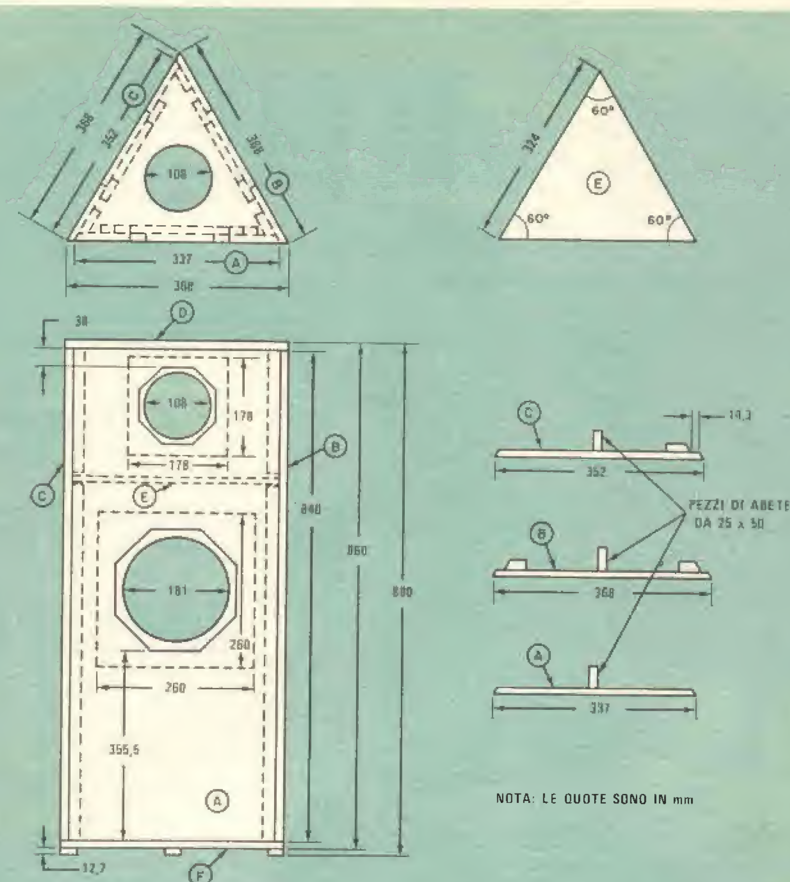


Fig. 1 - Per il sistema è stato adottato un mobile di forma triangolare, di cui sono riportati nel disegno sopra le dimensioni ed i particolari costruttivi.

MATERIALE OCCORRENTE

1 woofer Philips modello AD 8065/W8
4 tweeter Philips modello AD 5080/M8
1 condensatore non polarizzato da 8 µF
1 pezzo di legno pressato o compensato da 84 x 36,8 cm per il pannello laterale B
1 pezzo di legno pressato o compensato da 84 x 35,2 cm per il pannello laterale C
1 pezzo di legno pressato o compensato da 84 x 33,7 cm per il pannello laterale A
1 pezzo di legno pressato o compensato da 26 x 26 cm per il pannello del woofer
3 pezzi di legno pressato o compensato da 17,8 x 17,8 cm per i pannelli dei tweeter
2 pezzi di legno compensato o pressato triangolari di 36,8 cm di lato per il pannello inferiore F e per il pannello superiore D
1 pezzo di legno pressato o compensato triangolare di 32,4 cm di lato per il pannello divisore E
3 pezzi di abete da 2,5 x 5 cm, lunghi 61 cm per i montanti laterali dello scompartimento del woofer
2 pezzi di abete da 2,5 x 5 cm, lunghi 61 cm come rinforzi per i pannelli B e C
1 pezzo di abete da 2,5 x 5 cm, lungo 30,5 cm come rinforzo per il pannello A
3 pezzi di abete da 2,5 x 5 cm, lunghi 20,3 cm per i montanti laterali del compartimento dei tweeter
8 dadi a T da 4,75 mm per il fissaggio del woofer
8 viti da 4,75 mm, lunghe 25 mm, per il fissaggio del woofer
32 viti per il fissaggio dei tweeter
Chiodi, stoffa a griglia, collante gommoso al silicone, fibra di vetro, colla, cordone di rete, stagno e minuterie varie.



Fig. 2 - Si usino da guida gli altoparlanti per tracciare i tagli ottagonali sui pannelli.

all'aria, che potrà essere tagliata nel caso si dovesse asportare il pannello superiore. In tal caso, il suddetto pannello dovrà poi essere fissato nuovamente al suo posto con viti piú grosse o piú lunghe, in quanto la grana trasversale del legno non può sostenere bene il pannello se si usano due volte viti delle stesse dimensioni.

La costruzione si inizia tagliando i pannelli di legno nelle dimensioni specificate nella *fig. 1* e nell'elenco dei materiali. Come si vede nella *fig. 2,* è bene usare gli altoparlanti per segnare le loro sagome sui pannelli laterali e servirsi di una sega da traforo per praticare i tagli, seguendo le linee tracciate in modo che gli altoparlanti passino facilmente attraverso i fori. Occorre poi arrotondare gli spigoli dei fori con una lima o carta vetrata, in quanto gli spigoli hanno tendenza a provocare diffrazione, che potrebbe alterare il responso in frequenza degli altoparlanti.

Si preparino i pannelli di sostegno degli

sa migliore. Se si impiega un numero sufficiente di chiodi, questi stringeranno insieme sotto pressione le parti di legno mentre la colla si essicca.

Quanto maggiori sono la forza e la rigidità, tanto piú alta è la tonalità del suono che il mobile produce quando viene percosso bruscamente. Si è constatato che il "Piú 4" funziona in modo soddisfacente con pannelli laterali di legno compensato da 12,7 mm. Per una maggiore densità e anche per ridurne il costo, si può usare legno pressato da 12,7 mm, senza però tralasciare i rinforzi. Per questi ultimi, anziché spezzoni di abete come specificato, si possono usare pezzi piatti di legno pressato o compensato, incollandoli ed inchiodandoli sui pannelli laterali.

Ad eccezione di un tweeter che va fissato in alto, gli altri altoparlanti si montano sui pannelli laterali del mobile. Il pannello superiore, asportabile, semplifica il collegamento dei tweeter tra loro; esso viene fissato sopra il mobile mediante viti avvitate ai listelli laterali ed ai bordi superiori dei pannelli laterali, quindi lo si sigilla al mobile mediante collante gommoso al silicone, il quale formerà una guarnizione impermeabile



Fig. 3 - Costruzione parziale del mobile. Il legno pressato consentirà una maggiore densità rispetto al legno compensato.

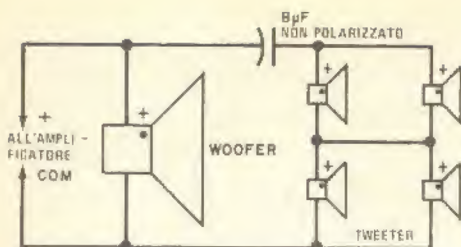


Fig. 4 - Schema di collegamento degli altoparlanti: si noti l'uso del condensatore.

altoparlanti e si montino provvisoriamente ai rispettivi posti sui pannelli laterali con due comuni chiodi, centrando i fori rotondi entro i tagli ottagonali. Si controlli l'esattezza della posizione di ciascun pannello inserendo l'altoparlante dovuto. Se questo trova facilmente posto nel proprio pannello senza sforzare contro il pannello laterale, si riponga da parte l'altoparlante e si incolli e si inchiodi il pannello dell'altoparlante al rispettivo pannello laterale, usando come guida i due chiodi fissati in precedenza.

Si pratichino fori di fissaggio da 6,35 mm per il woofer, usando quest'ultimo come guida per localizzare la posizione degli otto fori; in ciascun foro, nella parte posteriore del pannello dell'altoparlante, si installi un dado a T da 4,75 mm. Si marchino poi i punti da forare per le viti dei tweeter e si usi una punta da 2,38 mm per praticare fori pilota per le viti svasate che saranno usate per montare gli altoparlanti.

Mediante colla e chiodi si fissino i listelli a 14,3 mm dai due bordi laterali dei pannelli B e C; quindi si inchiodino e si incollino i rinforzi ai lati.

Nel pannello C si infilino da dodici a quindici chiodi in modo che penetrino appena attraverso il pannello; tali chiodi vanno disposti in fila a circa 19 mm dal bordo che sarà unito al pannello B. Si cospargano con colla le superfici di giunzione, si facciano combaciare perfettamente i bordi dei pannelli e si infilino a fondo i chiodi. Quindi, si pratichi un foro da 6,35 mm nel centro del pannello divisore E e si monti questo pannello al suo posto con colla e chiodi. Oltre all'inchiodatura laterale si tenti di inserire qualche chiodo verticale alle estremità dei listelli e dei rinforzi. A questo punto, il montaggio deve presentarsi come illustrato nella *fig. 3*.

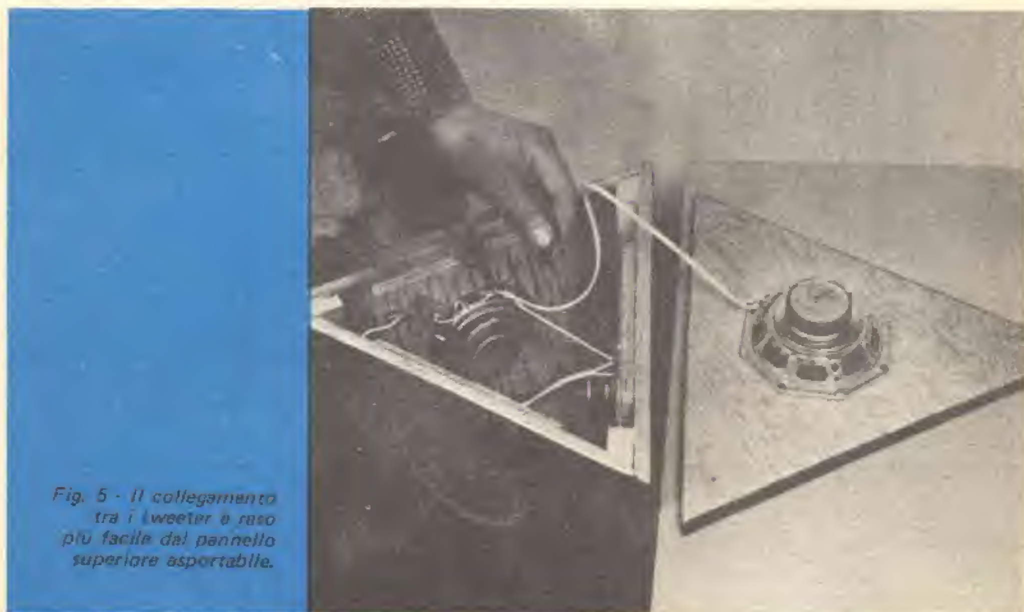


Fig. 5 - Il collegamento tra i tweeter è reso più facile dal pannello superiore asportabile.



Fig. 6 - Si cominci a fissare la stoffa a griglia inchiodandola o pinzandola all'angolo posteriore.

Si inserisca una serie di chiodi lungo i bordi del pannello A seguendo le stesse istruzioni già date per mettere insieme i pannelli B e C. Si incollino le superfici di giunzione tra i pannelli A-B e A-C e si infilino a fondo i chiodi facendo attenzione ad allineare i bordi. Si ricoprano i lati interni e quello superiore dello scompartimento del woofer con materiale assorbente di lana di vetro spessa 25,5 mm, evitando uno smorzamento eccessivo. Lo scopo di questo trattamento acustico è di assorbire le riflessioni dei suoni medi entro lo scompartimento del woofer. La forma triangolare del mobile riduce le difficoltà che questo problema presenta, e che sono superiori con un normale mobile rettangolare.

Si taglino i pannelli superiore ed inferiore in modo che si adattino al mobile e si pratichino in essi i fori necessari per avvitarli alle estremità dei listelli dei pannelli laterali. Si esegua un foro da 6 mm attraverso il pannello inferiore, si faccia passare attraverso esso un pezzo di cordone di rete e si faccia un nodo a 80 cm dall'estremità interna del cordone. Si incolli e si inchiodi il pannello inferiore ai lati del mobile e si chiuda il foro del cordone con collante al silicone. A ciascun angolo del pannello inferiore, come piedini, si incollino e si inchiodino pezzetti di legno spessi 12 mm. Infine, si dipingano di nero opaco le superfici visibili del mobile.

Quando la vernice si sarà asciugata, si faccia passare attraverso il foro praticato nel pannello divisore un pezzo di cordone di rete lungo 45 cm avente i conduttori di colori diversi. Se non si dispone di un cavo a due colori, si usino due fili distinti, diversamente colorati, o si marchino le estremità del cordone di rete con nastro adesivo. Si colleghi e si saldi poi una estremità di questo cavo ai terminali del woofer.

Si faccia colare un filo di collante gommoso al silicone intorno ai bordi dei fori praticati nel pannello del woofer e si installi il woofer. Per bloccare quest'ultimo si usino bulloni da 4,75 mm facendoli passare attraverso i fori di fissaggio del woofer ed i relativi fori del pannello per stringerli nei dadi a T.

Si sigilli il foro nel pannello divisore, attraverso il quale passa il cavo del tweeter, usando collante gommoso al silicone. Si montino i tweeter nelle rispettive sedi, usando una sottile guarnizione di gomma spugnosa o di collante gommoso al silicone per sigillarli ed impedire il passaggio dell'aria. Si fissino quindi questi altoparlanti con viti, senza stringerle troppo per evitare sia vibrazioni, sia la deformazione dei cestelli. Facendo riferimento alla *fig. 4*, si colleghino i tweeter nel sistema come indicato appunto nello schema. Si abbia cura di mettere in fase esattamente i tweeter com'è illustrato e non si dimentichi di montare il condensatore non polarizzato da 8 μF nella linea + tra il woofer



Si riempia lo scompartimento superiore con pezzetti di lana di vetro non compressi.



Presentazione degli altoparlanti usati nel "Piú 4": un woofer a sospensione di butile e quattro tweeter biconici.

e l'insieme dei tweeter *(fig. 5).*

Si taglino blocchetti o cunei di fibra di lana di vetro e con essi si riempia, senza comprimerli, il compartimento dei tweeter. Si sistemi provvisoriamente il pannello superiore del mobile e si colleghi il cordone del sistema all'uscita di un amplificatore. Si accenda quest'ultimo, si riproduca un programma ricco di note basse, medie e alte, controllando che le note basse siano riprodotte dal woofer e non dai tweeter. Se tutto è a posto, si monti il pannello superiore facendo colare un filo di collante al silicone tra il pannello stesso ed i bordi superiori del mobile. Come già detto, il pannello superiore si fissa mediante viti a testa svasata da avvitare ai bordi superiori dei pannelli laterali ed ai blocchetti angolari.

Dopo che il collante si è asciugato, si controlli di nuovo il sistema con un programma amplificato. Si ascolti attentamente per avvertire eventuali vibrazioni intorno al pannello superiore e si percuotano bruscamente i pannelli laterali per avvertire vibrazioni o risonanze.

Rifinitura - Accertato il corretto funzionamento del sistema, si può installare la stoffa a griglia, cominciando ad inchiodare od a pinzare un bordo della stessa all'angolo posteriore del mobile, come illustrato nella *fig. 6.*

Si tiri la stoffa avvolgendola intorno al mobile e poi la si inchiodi o la si pinzi nell'angolo posteriore. Si inchiodino anche i bordi superiore ed inferiore della stoffa, procurando di eliminare qualsiasi eventuale grinza; si ricopra infine l'inchiodatura con nastro decorativo.

Per ottenere il miglior effetto stereo si deve procedere per tentativi, spostando ed orientando diversamente il sistema. Si cominci ponendo il sistema a 25 ÷ 30 cm da un muro riflettente, prendendo le misure dall'angolo posteriore del mobile. Si orienti il sistema in modo che il woofer si trovi davanti e si usi questa posizione come riferimento quando si decide una sistemazione permanente.

Come con molti sistemi a woofer sigillato di medie dimensioni, si potrà constatare che un po' di esaltazione dei bassi è necessaria. Si noterà altresí che la riproduzione dei bassi rimarrà chiara con l'esaltazione. Le note alte avranno una qualità aperta, perché il suono proviene dalle tre pareti e dal pannello superiore del mobile. L'altezza del mobile aggiungerà naturalezza alle note alte, tenendole sollevate dal suolo. La dispersione delle frequenze alte sarà di gran lunga migliore di quella che si può ottenere con un sistema provvisto di un solo tweeter. ★

TAGLIARE LUNGO LA LINEA

PIEGARE - INCOLLARE LA LINGUETTA O FERMARE CON PUNTO METALLICO

Affinché RADIORAMA si avvicini sempre più ai Suoi desideri, La preghiamo, gentile Lettore, di compilare il seguente

QUESTIONARIO

(Segni così ☒ il quadratino prescelto, oppure scriva sulla linea punteggiata)

	SI	NO
— Vorrebbe vedere aumentato il numero delle pagine destinate alle rubriche svolte con la partecipazione diretta del Lettore ?	☐	☐
— Le interesserebbe una serie di articoli sulle piú importanti scoperte della storia nel campo radio elettronica TV ?	☐	☐
— Le interesserebbe un concorso fotografico aperto a tutti i Lettori ?	☐	☐
— Lei è, od è stato, iscritto ai Corsi della Scuola Radio Elettra ?	☐	☐

— In caso affermativo, a quali Corsi ed in quali anni ? ....

....

	SI	NO
— Vorrebbe che Radiorama riportasse articoli riguardanti la vita della Scuola?	☐	☐
— Vorrebbe che qualche pagina di Radiorama fosse riservata alla partecipazione diretta degli Allievi della Scuola Radio Elettra ?	☐	☐
— Una rubrica come per esempio "Ripassiamo la lezione" Le interesserebbe ?	☐	☐
— Approva Lei in Radiorama la pubblicità a prodotti elettronici radio TV ?	☐	☐
— Ha seguito in "Carosello" la trasmissione offerta dalla Scuola Radio Elettra ?	☐	☐

— Dov'era quando ha visto la trasmissione ?
in casa ☐ al bar ☐ in casa di amici ☐

— A parte il Suo giudizio sulla trasmissione, gli altri telespettatori si sono:
divertiti ☐ interessati ☐ disinteressati ☐ annoiati ☐

	SI	NO
— Ritornando alla rivista: Lei ha consigliato ad altri la lettura di Radiorama ?	☐	☐
— Lei legge Radiorama tutti i mesi ?	☐	☐
— E' abbonato ?	☐	☐
— Colleziona i numeri di Radiorama ?	☐	☐

— La Sua copia di Radiorama da quante persone viene letta, Lei compreso ? ....

— In un mese, all'incirca quante volte consulta Radiorama ? ....

— Quali altre riviste di carattere tecnico Lei legge oltre Radiorama ? ....

....

— Quale articolo, in questo numero, piú L'ha interessata ? ....

....

— Quale ragione Le ha fatto preferire l'articolo citato ? ....

....

— Qual è l'articolo che ha letto per primo in questo numero di Radiorama ? ....

....

	SI	NO
— Seguendo le spiegazioni e gli schemi che Radiorama ha pubblicato fino ad oggi, è già riuscito a realizzare con successo qualche montaggio ?	☐	☐

— Se sí, quale ? ....

TAGLIARE LUNGO LA LINEA

– Quali argomenti (anche non strettamente collegati con l'elettronica) desidera veder trattati nei prossimi numeri di Radiorama ?

....

....

– Ha qualche idea da suggerire per migliorare sempre più Radiorama ? ....

....

....

– Per quale ragione si occupa di elettronica ? ....

....

– Come trova, nel complesso, Radiorama ?
eccellente ☐ buona ☐ mediocre ☐ scadente ☐

– Altre Sue osservazioni su Radiorama:

....

....

DATI PERSONALI – In quale provincia abita ? .... CAP ....

Attività o professione .... Anno di nascita ....

Celibe ☐ Ammogliato ☐

STUDI FATTI: Elementari ☐ Medie inferiori ☐ Medie superiori ☐ Università ☐

La ringraziamo, gentile Lettore, per la Sua preziosa collaborazione e La preghiamo di inviare il questionario compilato entro il mese .

PIEGARE LUNGO LA LINEA TRATTEGGIATA

TAGLIARE LUNGO LA LINEA

SPEDIRE SENZA BUSTA
E SENZA FRANCOBOLLO

Francatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto credito n. 126 presso l'Ufficio P.T. di Torino A.D. - Aut. Dir. Prov. P.T. di Torino n. 23616 1048 del 23-3-1955

RADIORAMA

RIVISTA MENSILE DIVULGATIVA CULTURALE
DI ELETTRONICA RADIO E TELEVISIONE

"S.R.E." s.p.a.
10100 Torino AD

4 Prestigiosi traguardi

RAGGIUNTI IN QUESTI ULTIMI ANNI DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA LA PIU' IMPORTANTE ORGANIZZAZIONE EUROPEA DI STUDI PER CORRISPONDENZA



TESTO INTEGRALE DELLA COMUNICAZIONE DELL'AVVENUTA PREMIAZIONE

1975



COMPINTER INTERNATIONAL s.r.l.
compagnia promozioni internazionali
via goldoni 19 / MILANO 20129 / italia
tel. 733588 / 733064 / 723832

Spettabile
SCUOLA RADIO ELETTRA Spa
Via Stellone 5
10126 TORINO

milano 30.9.1975

ns. rif. SC/oc

vs. rif.

Abbiamo il piacere di comunicarVi che la Vostra Società é stata insignita del "PREMIO QUALITA' EUROPA 1975".

La motivazione di tale attribuzione é la seguente:

" per la serietà con cui la SCUOLA RADIO ELETTRA ha operato nel proprio settore e per aver saputo adeguarsi alle novità tecnologiche della moderna informazione professionale "

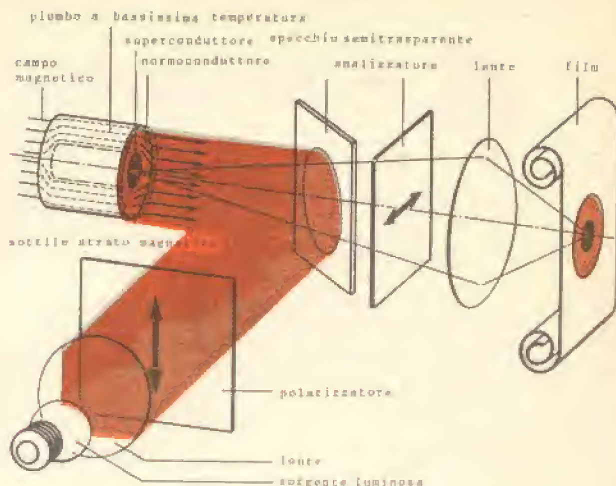
Le cerimonie della consegna del "PREMIO QUALITA' EUROPA 1975" avranno luogo il 1° e il 2 Novembre a Bruxelles.

Congratulandoci per il risultato da Voi conseguito, distintamente Vi salutiamo.

il direttore generale
Sergio D. Corsaglia

La struttura a zone nei superconduttori

L'effetto Faraday rende visibili le influenze di disturbo dovute al magnetismo



Dispositivo utilizzato presso il centro di ricerche Siemens per rendere visibile, in base all'effetto Faraday, le zone normoconduttrici e superconduttrici di un cilindro di piombo in un campo magnetico; analizzatore e polarizzatore sono regolati in modo che nel film le zone superconduttrici appaiono scure e quelle normoconduttrici chiare.

Raffreddando i comuni conduttori metallici, la loro resistenza decresce con continuità e, approssimandosi allo zero assoluto, si riduce ad un valore residuo molto piccolo. Invece, superconduttori metallici quali il piombo, lo stagno e alcune leghe come il piombo-bismuto e il niobio-tantalio, a temperature molto basse perdono improvvisamente qualsiasi resistenza ohmica; teoricamente, essi potrebbero pertanto condurre corrente elettrica senza perdite di energia.

Forti campi magnetici possono nuovamente annullare questi effetti. Ad esempio, nel corso degli esperimenti condotti presso il centro ricerche della Siemens si è cercato di esaminare piú a fondo questi fenomeni servendosi di un corpo cilindrico superconduttore di piombo su un lato frontale del quale, prima del raffreddamento, era stato deposto per evaporazione uno strato magneto-ottico dello spessore di circa 100 nm. Tramite un campo magnetico esterno si ottengono zone normoconduttrici nel cilindro di piombo che pertanto, a differenza delle zone superconduttrici, si lasciano attraversare dal flusso magnetico. In tal caso lo strato magneto-ottico viene magnetizzato per mezzo di zone normoconduttrici e solo in corrispondenza di esse si ha la rotazione del piano di polarizzazione della luce che lo irradia. Disponendo opportunamente il polarizzatore e l'analizzatore, le zone normoconduttrici appaiono chiare e le zone superconduttrici scure. Perfezionando ulteriormente il procedimento di visualizzazione, in particolare con la costruzione di un adatto microscopio per basse temperature, è stato possibile incrementare enormemente la risoluzione per queste strutture a zone. Tale risoluzione è al momento di circa 0,5 μm, e cioè al limite del potere risolutivo del microscopio ottico.

Dalle ricerche potrebbero derivare importanti conoscenze sui superconduttori, di particolare interesse per la tecnica futura, dal momento che essi permettono la costruzione di bobine per la creazione di campi magnetici di elevatissima intensità. Attualmente questi magneti, finora impiegati prevalentemente a scopi scientifici, vengono utilizzati anche per la trazione e la guida di veloci veicoli a rotaia; i superconduttori possono servire inoltre per la costruzione di lenti per microscopi elettronici. In futuro essi verranno impiegati in motori, generatori e cavi per la produzione, l'accumulazione e la distribuzione di grandi quantità di energia. ★







costruite un MISURATORE D' USCITA senza parti mobili

UN NUOVO DISPOSITIVO A SBARRE INDICA CON PRECISIONE L'INTENSITA' DEI SEGNALI E DEI PICCHI

A causa dell'inerzia del movimento degli strumenti, i misuratori d'uscita non possono indicare con precisione i picchi momentanei. Per esempio, la parte mobile di un misuratore d'uscita professionale è unificata in modo che occorrono circa 0,30 sec prima che si stabilizzi; ovviamente è troppo lenta per registrare i rapidi picchi che si hanno nella musica. Per indicare la presenza di tali transienti, talvolta viene usato un LED che risponde ai picchi.

Nel misuratore d'uscita che presentiamo sono combinate le caratteristiche di un normale misuratore d'uscita e quelle dell'indicatore di picco. E' uno strumento senza elementi mobili, il cui circuito, tutto a stato solido, è stato progettato per l'uso di un nuovo indicatore a sbarre incandescenti che indica istantaneamente e su una vasta gamma dinamica l'intensità relativa del segnale, compresi bruschi picchi.

L'elemento di lettura è simile, nella forma, ad un convenzionale IC con piedini su doppia fila ed indica con filamenti paralleli fino a dieci livelli distinti di segnale. Nel nostro caso, ha una gamma dinamica di 30 dB, con ogni filamento sequenziale che si illumina completamente a 3 dB rispetto al precedente. Il decimo filamento (ultimi 3 dB) è l'indicatore di picco di segnale.

Come funziona - Come si vede nella *fig. 1,* il potenziometro R1 stabilisce il livello del segnale audio all'entrata di un raddriz-

zatore ad onda intera di precisione, che sfrutta entrambe le metà di IC1; l'uscita raddrizzata viene trasferita a dieci comparatori di tensione in parallelo contenuti in IC2, IC3 e IC4.

Ogni filamento del sistema di presentazione funziona a 5 V e 10 mA. I primi nove vengono azionati direttamente dai comparatori; il decimo, per indicare i picchi, viene controllato da un multivibratore ad un colpo (IC5).

Due altri comparatori in IC2 vengono usati come stabilizzatori di tensione per fornire una tensione di riferimento. Un terzo stabilizzatore composto da D3 e Q1 fornisce la piú alta corrente richiesta dai filamenti del sistema di presentazione.

La rete composta dai resistori R24÷R42 è disposta a scala R-2R e consente la realizzazione di un preciso partitore di tensione usando solo due valori di resistori di precisione. Le conseguenti tensioni di riferimento per le entrate non invertitrici dei comparatori sono scelte per aumentare in salti di 3 dB dalla parte bassa a quella alta della gamma. Quando la tensione audio raddrizzata in ogni entrata invertitrice (-) dei comparatori raggiunge quella della relativa entrata non invertitrice (+), il comparatore si commuta per far accendere il suo relativo filamento dell'unità di presentazione. Perciò, il numero dei filamenti accesi in ogni istante è determinato dal livello dell'entrata audio.

Costruzione - Il montaggio può essere effettuato su un circuito stampato o su una basetta perforata. Tutti i componenti, ad eccezione dell'alimentatore e del sistema di presentazione, possono essere sistemati sulla basetta. Per gli IC si devono usare zoccoli.

Nel montare i componenti sulla basetta, occorre fare in modo che i fili delle uscite e delle entrate dei comparatori non siano troppo vicini tra loro, per evitare oscillazioni; dal momento che i piedini delle uscite dei comparatori si trovano ad un'estremità dell'involucro, a tale proposito non dovrebbe nascere alcun problema. Il piedino +Vcc di tutti gli IC deve essere collegato a massa attraverso un condensatore di fuga da 0,1 µF a disco, montato vicino il piú possibile al piedino.

L'indicatore d'uscita DIS1 ed il suo zoccolo si incollano in un adatto taglio rettangolare praticato sul pannello frontale. Poiché i filamenti incandescenti emettono luce bianca, di fronte all'unità di presentazione si può porre un filtro di qualsiasi colore; nel prototipo si è usato un filtro verde.

Come alimentatore è adatto qualsiasi tipo che possa fornire 12 V a 200 mA.

Il diodo D3 deve essere scelto per tentativi. Prima di tutto si saldi provvisoriamente nel circuito un normale 1N914, quindi si applichi a J1 un segnale d'entrata di 1 V o 2 V efficaci e si regoli R1 fino a che tutti

MATERIALE OCCORRENTE

C1 = condensatore al tantalio da 47 µF
C2 = condensatore al tantalio da 6,8 µF
C3-C4 = condensatori al tantalio da 22 µF
C5 = condensatore ceramico da 0,05 µF
C6 = condensatore ceramico da 0,1 µF
C7 = condensatore al tantalio da 1 µF
*D1-D2 = diodi 1N914 **
D3 = ved. testo
*DIS1 = indicatore a sbarre luminose **
*IC1 = amplificatore operazionale doppio tipo 558 **
*IC2-IC3-IC4 = comparatori quadrupli National tipo LM339 ***
*IC5 = temporizzatore tipo 555 *, opp. MC1755 **
J1 = connettore fono
Q1 = transistore 2N2222 opp. BC317*
R1 = potenziometro da 10 kΩ
R2-R4-R5-R9-R12-R24-R26-R28-R30-R35-R37-R39-R41-R42 = resistori da 1 kΩ - 1%
R3-R7-R8-R11-R25-R27-R29-R31-R32-R34-R36-R38-R40 = resistori da 2 kΩ - 1%
R6 = resistore da 20 kΩ - 5%
R10 = resistore da 1 kΩ - 5%
R13 = resistore da 470 Ω - 5%
R14 ÷ R23 = resistori da 100 Ω - 5%
R33 = resistore da 420 Ω - 1%
R43 = resistore da 510 Ω - 5%
R44 = resistore da 4,7 kΩ - 5%
R45 = resistore da 150 kΩ - 5%
Sei zoccoli per IC, filtro trasparente, collante, alimentatore, minuterie di montaggio e varie

** Oltre ai normali componenti, quelli segnati con un asterisco sono reperibili presso la IMER s.a.s., via Saluzzo 11/b - 10125 Torino, tenendo presente che tra l'ordinazione e l'invio dei materiali occorrono in media da 30 a 60 giorni.*

*** I componenti della NATIONAL sono distribuiti in Italia dalla ADELSY S.p.A. - via Domenichino 12 - 20149 Milano.*

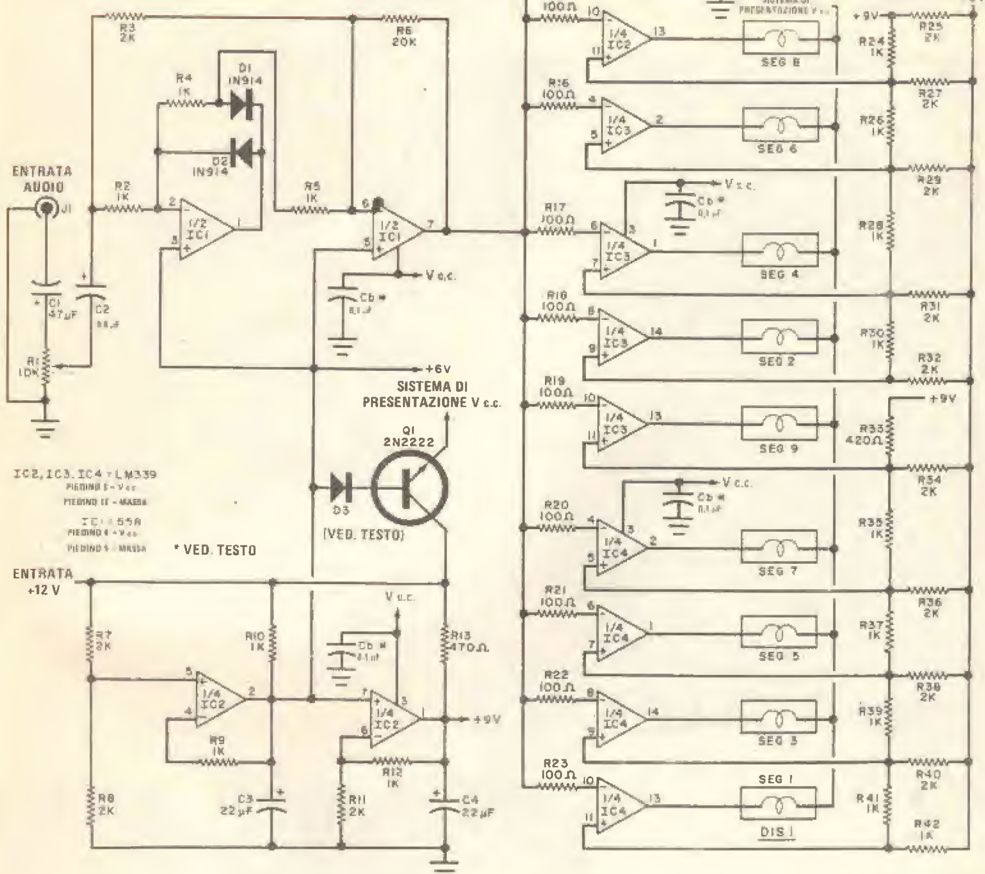


Fig. 1 - Il segnale audio viene raddrizzato ed applicato ai comparatori sequenziali che fanno accendere i filamenti del sistema di presentazione.

i dieci segmenti risultino accesi. Questi segmenti dovrebbero essere tutti quanti brillanti ma vi è la possibilità che la luminosità dei primi nove non sia uguale, ciò a causa di correnti differenti assorbite dai comparatori. Se si constata una notevole differenza nella luminosità dei segmenti, per D3 si faccia uso di due diodi in serie (per D3 si deve usare almeno un diodo ma se ne possono impiegare fino a tre, collegati in serie, per ottenere la luminosità desiderata).

Uso - Lo strumento, avendo un'impedenza d'entrata relativamente alta, può essere collegato direttamente ai terminali d'altoparlante di qualsiasi amplificatore; per prove di bilanciamento stereo se ne possono usare due. Si regoli il potenziometro R1 in modo che l'ultimo segmento lampeggi nei picchi del segnale audio. ★

novità in elettronica



Tre condensatori ed undici resistori adatti ai voli nello spazio sono stati costruiti nella fabbrica della Siemens di Regensburg; secondo le prescrizioni della GfW (Società per le ricerche spaziali), per tali componenti si devono impiegare solo materiali che rendano il prodotto finito adatto alle difficili condizioni in cui si verrà a trovare nello spazio.
I condensatori MKL della Siemens, impiegati nel programma Apollo, sono già scesi sulla luna. Una serie di componenti elettronici attivi, come diodi e tiristori, sono stati installati in satelliti scientifici quali Symphonie, Helios, COS-B, Azur, ecc. In essi trovano impiego anche elementi di memoria che sono utilizzati, per esempio, per memorizzare valori di misura delle radiazioni ad alta energia (che in COS-B vengono rilevati con una camera a scintilla) prima di essere trasmessi alla stazione di terra.

Sono in fase di avanzata realizzazione i lavori relativi allo sviluppo e al lancio di un satellite orbitale di prova (OTS), qui illustrato, commissionato dalla ESRO (Organizzazione Europea per la Ricerca Spaziale) ad un consorzio di cinque compagnie internazionali guidate dal gruppo inglese Hawker Siddeley. Si pensa di lanciare il satellite nel 1976 come collegamento al programma sui satelliti della ESRO per le comunicazioni in Europa. Gli altri membri del consorzio, denominato MESH, sono l'Aeritalia (Italia), la Engins Matra (Francia), l'ERNO (Germania Federale) e la Saab-Scania (Svezia).





La ditta inglese GEC Marconi Electronics ha messo a punto il simulatore portatile "STEG" (Simulated Timebase and Echo Generator), illustrato nella fotografia. L'apparecchio è stato progettato per rendere possibile l'apprendimento del funzionamento del radar a bordo. Attualmente il tirocinio in questo settore era limitato ad esercitazioni a terra, basate su simulatori, oppure a quelle "dal vivo", una volta in mare. Il primo procedimento però è particolarmente dispendioso sia come tempo sia come denaro, mentre il secondo non fornisce sufficiente esperienza per i casi pericolosi di collisione. L'apparecchiatura "STEG" offre un'ottima soluzione ad entrambi questi problemi, in quanto permette di riprodurre su un dispositivo radar esistente tutti i possibili fenomeni ed eventi.

Il sistema duale di computer Argus 700E, messo a punto di recente dalla ditta inglese Ferranti Ltd., è stato realizzato per controllare una sezione pericolosa della linea Waterfall-Bulli Pass, a sud-ovest di Sydney in Australia. Il sistema è in grado di segnalare ai conducenti i pericoli che incombono lungo il percorso, attraverso un'intera serie di simboli alfabetici e numerici e di apparecchiature di segnalazione fornite dalla Plessey Traffic and Instrumentation di Poole (Inghilterra). La linea Waterfall-Bulli Pass attraversa una regione montuosa, spesso soggetta a particolari condizioni meteorologiche. Grazie al computer britannico, ai conducenti possono essere segnalati per tempo banchi di nebbia, eventuali necessità di ridurre la velocità, nonché interruzioni della linea ed altre situazioni di pericolo.



I nuovi cinescopi per televisione a colori

I NUOVI TUBI TV PERMETTONO UNA MIGLIORE RICEZIONE E RENDONO PIU' FACILE LA MANUTENZIONE

Nel 1950, quando la televisione in bianco e nero aveva da poco raggiunto una grande diffusione, la televisione a colori era già in un avanzato stadio di sperimentazione. Nel mese di marzo di quello stesso anno, la RCA effettuò una dimostrazione nel corso della quale sbalordí i propri ospiti presentando un televisore a colori in funzione.

Il televisore era equipaggiato con un tubo a raggi catodici tricromatico, con tre cannoni elettronici e dotato di una maschera d'ombra, che costituiva un'innovazione radicale rispetto agli altri sistemi per la riproduzione di immagini a colori, basati su dischi colorati rotanti, sistemi ottici di proiezione ed altri simili accorgimenti. Quel primo cinescopio a colori aveva una luminosità appena discreta, ma la resa dei colori era eccellente. E' interessante notare che la maggior parte degli odierni tubi per televisori a colori è ancora costruita secondo la stessa struttura basilare di quel prototipo.

Struttura fondamentale di un cinescopio a colori - La maggior parte dei tubi a raggi catodici per televisione a colori fa uso di un sistema di tre cannoni elettronici montati nel collo del tubo stesso. Ognuno dei tre cannoni emette un fascio di elettroni (il cosiddetto raggio catodico) che viene modulato da uno dei segnali corrispondenti ai tre colori fondamentali (rosso, verde e blu).

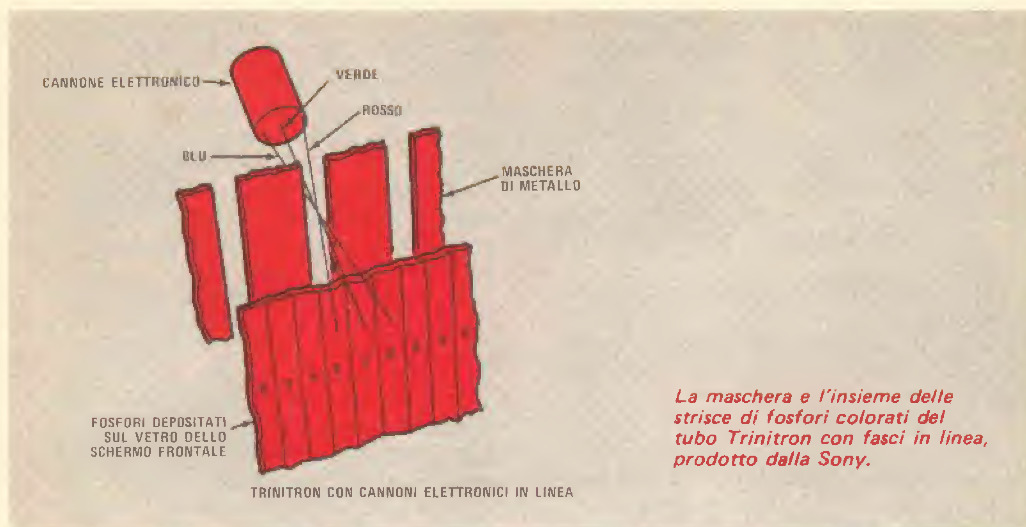
Il secondo componente fondamentale di un tubo a raggi catodici per televisione a colori è la "maschera d'ombra", una speciale griglia di metallo collocata all'interno del tubo, a circa 13 mm dalla superficie dello schermo. La maschera d'ombra ha il compito di indirizzare i singoli fasci di elettroni verso i fosfori cui ciascuno di essi è destinato. Gli elettroni che non passano attraverso i fori praticati nella maschera d'ombra, e che quindi non vanno a colpire i fosfori depositati sullo schermo del tubo, vengono intercettati dalla maschera.

L'area ricoperta dai fosfori sullo schermo del tubo è costituita da un gran numero di terne di punti, oppure di strisce (quest'ultima è una disposizione adottata sui tubi relativamente recenti), sufficientemente piccoli affinché l'occhio umano, alla normale distanza di visione, li percepisca non singolarmente, bensí come un'immagine a colori in movimento.

Alcuni problemi - Fin dall'inizio fu evidente che esistevano tre seri problemi connessi con l'uso dei tubi a maschera d'ombra per televisione a colori. Il problema piú importante riguardava la drastica riduzione nella luminosità dell'immagine a colori, se comparata con quella in bianco e nero fornita dai tradizionali tubi monocromatici, alla quale si è ormai abituati.

La luce emessa da un tubo televisivo dipende dall'intensità del fascio di elettroni che colpisce i fosfori; quanto maggiore è il numero degli elettroni che cadono sul fosforo, tanto piú luminosa risulta l'immagine.

L'intensità del fascio di elettroni può es-



La maschera e l'insieme delle strisce di fosfori colorati del tubo Trinitron con fasci in linea, prodotto dalla Sony.

sere aumentata mediante l'uso di catodi rinforzati e di maggiore durata, aumentando la tensione di accelerazione o raccogliendo gli elettroni in fasci piú concentrati.

Nei primi tubi televisivi a maschera d'ombra, soltanto il 20% circa degli elettroni riusciva a raggiungere i fosfori, mentre il rimanente 80% finiva sulla superficie della maschera d'ombra, rimbalzava su essa e veniva poi raccolto dall'anodo ad alta tensione. Di conseguenza, la luminosità di un tubo a colori era fortemente limitata; un tubo monocromatico, che non presenta alcun ostacolo al fascio di elettroni, può invece raggiungere una luminosità molto piú alta.

Le regolazioni necessarie per il perfetto funzionamento di un cinescopio a colori costituivano un altro grosso problema; infatti, in un tubo monocromatico è sufficiente regolare il contrasto e la luminosità mentre nei primi tubi a colori erano necessarie ventisei ulteriori regolazioni. Otto di queste riguardavano il controllo della scala dei grigi, due il corretto centraggio del fascio, quattro la convergenza al centro e dodici la convergenza ai bordi; a complicare ulteriormente le cose, queste ultime dodici regolazioni potevano venire effettuate accuratamente soltanto con l'aiuto di un generatore di punti e barre.

Il terzo problema era legato al costo. Un tubo per TVC risultava estremamente costoso; molto di piú che un tubo monocromatico delle stesse dimensioni; e ciò si verificava anche per tubi ricostruiti (se il sistema costituito dalla maschera d'ombra e dai fosfori viene alterato, si deve praticamente costruire un nuovo tubo; di conseguenza, l'unica operazione di ricostruzione possibile consiste nella sostituzione dei cannoni elettronici).

Successivi sviluppi - Negli anni successivi all'adozione della prima maschera d'ombra sono state provate centinaia di strutture diverse, nel tentativo di ottenere una maggiore luminosità, di semplificare le regolazioni richieste per il buon funzionamento e di ridurre il costo. Alcuni di questi tentativi sono stati coronati da successo, ma nessuno di essi ha risolto in pieno i problemi citati. Per esempio, la luminosità è stata aumentata dal valore iniziale di 22 foot/lambert a circa 115 foot/lambert; in alcuni televisori a colori di piccole dimensioni sono state eliminate dodici delle ventisei regolazioni originariamente richieste; anche il costo è diminuito, sebbene il prezzo di un tubo TV a colori sia ancora considerevolmente maggiore di quello di un tubo televisivo monocromatico di pari dimensioni.

Sono stati progettati cinescopi dotati di uno, due, tre e perfino quattro cannoni elettronici; tuttavia, la struttura a tre cannoni

elettronici abbinata ai tre tipi di fosfori si è sempre dimostrata quella piú conveniente, ed attualmente è di gran lunga quella piú usata.

Ripercorrendo la storia della televisione a colori, dall'invenzione del cinescopio a tre cannoni elettronici con maschera d'ombra fino all'ultimo modello, ancora dello stesso tipo, è possibile individuare dieci tappe fondamentali.

- La prima è rappresentata ovviamente dal modello originale. In esso, i fosfori erano depositati su una lastra piana che veniva fissata sullo schermo frontale del tubo, dalla parte interna.
- Nel 1953, i fosfori vennero deposti direttamente sullo schermo frontale di vetro, che è incurvato; questo procedimento contribuí ad abbassare i costi di produzione. Per depositare le terne di fosfori sullo schermo fu adottato il processo di fotodeposizione (si scoprí anche che era piú conveniente depositare le terne di punti colorati utilizzando la stessa maschera d'ombra del tubo come elemento guida, piuttosto che cercare di produrre elementi perfettamente standardizzati).
- Nel 1954 i cinescopi a colori avevano ancora una diagonale di soli 15 pollici (circa 38 cm) ed un angolo di deflessione di soli 45°. La RCA mise però a punto in quell'anno nuovi tipi di cannoni elettronici dotati di espansioni polari interne, che permettevano la regolazione indipendente dei singoli raggi catodici. Questo permise di portare l'angolo di deflessione a 70° e semplificò le operazioni di messa a punto.
- Tra il 1954 ed il 1963 vennero sviluppate diverse tecniche di fabbricazione. Si studiò il modo di poter rimuovere e poi nuovamente installare la maschera d'ombra nel corso dell'operazione di deposizione dei fosfori, giungendo all'adozione di un leggero telaio che, con l'aiuto di piccoli perni metallici e molle poste sulla circonferenza, sostiene la maschera d'ombra. La ditta Corning Glass mise a punto un nuovo tipo di materiale sigillante vetroso che permetteva di realizzare giunzioni robuste come quelle sino allora effettuate con materiali ceramici. Questo rese possibile la realizzazione del primo esemplare di tubo televisivo con involucro interamente di vetro.
- Nel 1964 venne messo a punto il tubo rettangolare con angolo di deflessione di 90°, il quale aveva prestazioni piú simili a quelle di un tubo monocromatico tradizionale, grazie alla riduzione della lunghezza e della larghezza del suo collo ed all'allargamento dell'angolo di deflessione. L'accorciamento del collo consentiva di collocare i cannoni elettronici piú vicini allo schermo, e di conseguenza permetteva di avere una maggiore luminosità, una piccola diminuzione dei costi, e facilitava le regolazioni necessarie per la messa a punto.
- I fosfori a base di terre rare comparvero nel 1965. La luce emessa dal fosforo rosso, che tende ad essere sempre piú fioca di quella emessa dagli altri fosfori, era ora molto piú intensa di quanto non fosse in precedenza, per cui la qualità del colore risultò migliorata. Nello stesso anno la General Electric adattò ai cinescopi a colori un insieme di cannoni elettronici disposti in linea, cioè l'uno di fianco all'altro.
- Nel 1965 la nota ditta giapponese Sony mise a punto il tubo a colori del tipo denominato "Trinitron", usando un solo cannone elettronico. Il catodo dell'unico cannone elettronico del Trinitron emette un fascio di elettroni piuttosto largo, che viene fatto passare attraverso tre lenti elettroniche, ciascuna delle quali è dotata di regolazioni per il raggio; in questo modo, da un unico cannone vengono emessi tre fasci di elettroni. Inoltre, al posto della tradizionale maschera d'ombra, il Trinitron impiega una maschera formata da sottili strisce verticali che dirigono i tre fasci verso i fosfori, anch'essi depositati in strisce verticali. Il notevole diametro delle lenti riduce le aberrazioni; la risoluzione verticale è eccellente, poiché nella maschera non vi è alcun elemento disposto in senso orizzontale, mentre l'uso di un sistema di lenti che produce tre raggi in linea riduce il numero delle regolazioni necessarie per la messa a punto. Il costo globale di un tubo Trinitron è però piú alto che quello di un cinescopio costruito secondo il tradizionale sistema della RCA, soprattutto perché la maschera a strisce verticali necessita di un telaio.
- Nel 1969 la Zenith presentò il primo cinescopio a colori a matrice nera. Già da tempo ci si rendeva conto che l'area dello schermo non ricoperta dai fosfori emettenti luce avrebbe dovuto essere nera, per evitare che i fosfori stessi, di colore chiaro, riflettessero la luce-ambiente verso l'osservatore, riducendo cosí il contrasto. L'unica soluzione sino ad allora adottata per eliminare

CONFRONTO DELLE CARATTERISTICHE GENERALI
TUBO DA 15 POLLICI (DIAGONALE DI 38 cm)

	1954 **Primo tubo**	**1974** **Tubo odierno**
Luce emessa	20 foot/lambert	115 foot/lambert
Lunghezza	66 cm	32 cm
Piastra frontale	37 cm di diametro	42 x 36 cm
Area dello schermo	(22 x 29) cm = 638 cm^2	(24 x 32) cm = 768 cm^2
Peso	11,4 kg	8,2 kg
Angolo di deflessione	45°	110° - 114°
Tensione anodica	25 kV	25 - 30 kV
Cannoni elettronici	A triangolo	In linea
Maschera	Con fori rotondi	Con feritoie
Diametro del collo	36 mm	29 mm
Compensazione interna della temperatura	No	Sí
Disposizione del fosforo	Terne di punti	Linee verticali
Regolazioni	Della purezza, statiche, dinamiche	Della purezza, statiche
Annerimento dell'area intorno ai fosfori	No	Sí

la luce riflessa era quella di impiegare un vetro grigio che assorbisse le riflessioni; questo accorgimento permetteva di raddoppiare il contrasto, ma aveva il difetto di ridurre la luminosità di circa il 50%. Circondando i punti dei fosfori con una sostanza nera, la luce riflessa verso l'esterno viene radicalmente diminuita; ciò rende possibile l'uso di vetro chiaro, e quindi la luminosità risulta circa doppia.

Nei primi tipi di cinescopi a colori, veniva impiegato il sistema della cosiddetta matrice "positiva": i fori nella maschera d'ombra erano piú piccoli delle aree di fosforo, ed il fascio elettronico colpiva solamente il centro di esse. Non tutto il materiale fosforico delle varie aree veniva eccitato, e parte della potenziale luminosità andava quindi perduta. La matrice positiva fu in seguito abbandonata per la matrice "negativa", la quale permette di usare fori piú grandi nella maschera d'ombra ed un fascio elettronico piú largo. Con questo genere di matrice, il fascio copre completamente le aree dei fosfori sconfinando parzialmente nella zona circostante che è annerita. Il risultato finale è un ulteriore aumento della luminosità.

- Nel 1970 comparve sulla scena il tubo a colori con angolo di deflessione di 110°. Questo nuovo tubo ha permesso di ridurre la profondità del televisore e, fatto ancora piú importante, monta i cannoni elettronici piú vicini allo strato di fosfori depositati sullo schermo. Il fascio elettronico risulta cosí piú concentrato e produce un punto luminoso piú piccolo, piú brillante e meglio definito. I tecnici della Sony fecero un ulteriore passo avanti con la messa a punto di un tubo Trinitron con angolo di deflessione di 114°. La realizzazione di un angolo di deflessione cosí largo fu resa possibile anche dall'adozione di ricevitori televisivi progettati secondo nuovi criteri, con nuovi gioghi di deflessione e nuovi circuiti a semiconduttori.

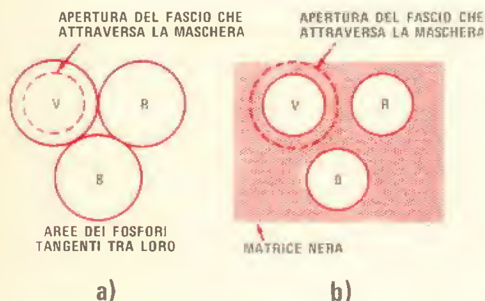
- Nel 1972 comparve infine il sistema denominato "Precision in-line" (cioè sistema in linea di precisione), nel quale si cercò di raccogliere tutti i vantaggi fino ad allora ottenuti e di eliminare tutti gli svantaggi dei sistemi precedenti. I fasci elettronici di questo tubo sono disposti (come già nel Trinitron) su un piano orizzontale, ed i fosfori sono depositati sotto forma di strisce verticali. La maschera d'ombra usata ha, invece che fori rotondi, feritoie verticali allineate con le strisce di fosfori; allo scopo di dotare

la maschera della rigidità necessaria affinché essa possa sostenersi da sola e venire incurvata per seguire la concavità dello schermo del tubo, le feritoie verticali sono regolarmente interrotte da ponticelli orizzontali.

Il nuovo cinescopio con cannoni in linea è dotato anche di un giogo di deflessione toroidale fissato permanentemente al collo del tubo; poiché ciò fa di tubo e giogo praticamente un blocco unico, in caso di sostituzione sarà necessario cambiarli entrambi. L'uso contemporaneo dei fasci elettronici disposti in linea e del giogo di deflessione permanentemente incollato al tubo, e tarato in fabbrica, elimina la necessità delle dodici regolazioni della convergenza dinamica.

Tensioni anodiche sempre piú alte - Nonostante il timore legato ai dannosi effetti dei raggi X, i fabbricanti di tubi per televisione a colori stanno puntando su tensioni anodiche sempre piú alte per ottenere una maggior luminosità delle immagini: i recenti sviluppi tecnici rendono infatti possibile l'uso di alte tensioni anodiche pur mantenendo un funzionamento relativamente sicuro, senza pericolo di dannose radiazioni.

E' noto da tempo che con una tensione anodica di 30 kV si ottiene una luminosità maggiore del 10% di quella che si ottiene con una tensione anodica di 25 kV; inoltre, aumentando la corrente del tubo che funziona a 30 kV è possibile avere una nitidezza dell'immagine uguale a quella fornita dal tubo che lavora con 25 kV. A parità di nitidezza, lo stesso aumento di corrente fa aumentare ancora del 30% la luminosità dell'immagine; di conseguenza, la luminosità



Confronto tra la vecchia disposizione dei fosfori a terne di piccole aree (a) ed il metodo della matrice nera negativa (b).

può raggiungere un aumento globale del 50%, senza degradazioni nella nitidezza dei punti luminosi rispetto a quella che si ottiene alimentando l'anodo con 25 kV.

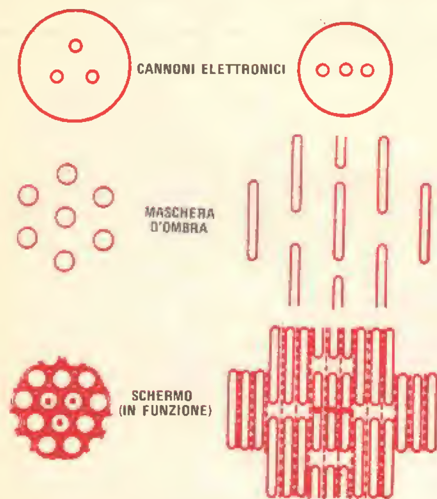
Questo costituisce un notevole miglioramento dal punto di vista della qualità dell'immagine; a causa però delle piú alte tensioni e correnti, si genera una quantità di raggi X notevolmente maggiore. Sono oggi però disponibili nuovi tipi di vetri opachi ai raggi X; l'uso di tali vetri speciali permette di mantenere le radiazioni entro limiti di sicurezza.

Molti dei nuovi televisori a colori sono progettati per funzionare con tensione anodica di 30 kV; è pertanto necessario, in caso di sostituzione del tubo, montarne uno costruito con vetro opaco ai raggi X, al fine di eliminare ogni possibile pericolo.

La situazione attuale - I maggiori produttori di tubi televisivi a colori sono sul mercato statunitense la Channel Master, la General Electric, la GTE Sylvania, la RCA e la Zenith (la Philco non produce piú tubi televisivi a colori); sugli altri mercati, la Sony continua a produrre il Trinitron ed altri fabbricanti minori costruiscono tubi a colori con cannoni disposti a triangolo e con cannoni in linea, su licenza delle società piú grandi. Qui di seguito è riportata una panoramica dei prodotti attualmente reperibili delle principali case ora citate.

La Channel Master sta cercando di integrare al massimo le parti per il montaggio meccanico e l'involucro di vetro. Attualmente questa casa ha in vendita i tubi della serie denominata "Speed Fit" (ricambio rapido) che comprendono il tubo televisivo vero e proprio, la fascia di montaggio, le staffe per gli angoli, i supporti in materiale adesivo, la schermatura, le varie bobine, e la bobina di smagnetizzazione; il tubo è già montato e pronto per l'installazione. La serie comprende tubi che si adattano esattamente al telaio di alcuni televisori a colori della Motorola, della Zenith e della RCA. Tutto quello che il tecnico addetto alla riparazione deve fare è togliere il vecchio tubo e la relativa struttura di montaggio, inserire il nuovo tubo, rimontare il giogo di deflessione ed eseguire le necessarie regolazioni.

La General Electric, la stessa che nel 1965 ideò il montaggio in linea dei cannoni elettronici per il suo modello "Porta Color", sta attualmente immettendo sul mercato l'ul-



Confronto tra il sistema con disposizione a terne di punti ed il sistema con cannoni in linea e maschera con feritoie adottato dalla RCA per i tubi televisivi a colori.

timo suo modello di tubo televisivo a colori con cannoni in linea denominato "Quadline"; questo tubo è simile a quelli del tipo "Precision in-line".

Oltre a fabbricare cinescopi del tipo piú moderno, la GTE Sylvania si è dedicata al miglioramento dei catodi per tubi televisivi a colori. Mentre i circuiti a semiconduttori entrano pressoché istantaneamente in funzione, senza richiedere riscaldamento, il catodo del tubo televisivo non consente un funzionamento istantaneo del televisore, poiché impiega un certo tempo a riscaldarsi. Per superare questo inconveniente, la Sylvania ha messo a punto un catodo che si porta a regime in cinque secondi, evitando cosí lo spreco di energia necessario per mantenere, qualora si desiderasse un'accensione istantanea dell'apparecchio, il catodo permanentemente riscaldato. Probabilmente questo nuovo tipo di catodo verrà quasi universalmente adottato nei tubi televisivi prodotti nei prossimi anni.

La RCA prosegue gli studi per semplificare i comandi e le regolazioni, per ridurre la lunghezza ed il peso del tubo e per costruire tubi con maggiore luminosità, maggiore contrasto e fuoco piú nitido.

I nuovi tubi della Zenith sono dotati di cannoni elettronici piú precisi di quelli impiegati nei cinescopi precedenti. La forma del fascio è stata migliorata e resa pressoché perfettamente rotonda, mentre gli elettroni del fascio sono piú concentrati, con il risultato di una maggiore chiarezza dell'immagine e di una migliore focalizzazione.

La Sony produce ancora il tubo Trinitron, con lenti e cannoni in linea e maschera con fenditure che si estendono per tutta la lunghezza. Realizzazioni di altre fabbriche sono basate sul principio dei cannoni elettronici in linea e della maschera con feritoie.

La nuova produzione di televisori a colori della Panasonic fa uso sia di tubi televisivi a terne di punti colorati, con caratteristiche migliorate, sia di tubi televisivi con cannoni elettronici in linea e fosfori depositati sotto forma di strisce. Il tubo televisivo montato nei televisori della serie "Quatrecolor" è dotato di una griglia addizionale di prefocalizzazione, montata nel sistema del cannone elettronico, per fornire un'immagine piú luminosa e piú nitida. Entrambi i tipi di tubo hanno una matrice nera negativa che circonda i punti o le strisce di fosfori.

Anche la Toshiba produce attualmente televisori a colori con tubi a terne di punti colorati e con tubi aventi cannoni elettronici in linea e fosfori in strisce.

La competizione per produrre tubi televisivi a colori dotati di maggior luminosità e contrasto, piú corti, meno costosi e con il minimo numero possibile di regolazioni necessarie per la messa a punto è ancora in pieno svolgimento. Attualmente i tubi per televisori a colori di piccolo formato possono venire costruiti secondo il tradizionale schema a terne di punti colorati, oppure secondo la nuova struttura a cannoni elettronici in linea e maschera a feritoie; i tubi televisivi di maggiori dimensioni, fino al formato di 25 pollici (63,5 cm lungo la diagonale), sono ancora costruiti prevalentemente secondo lo schema originalmente ideato dalla RCA venticinque anni fa, sebbene siano state introdotte alcune innovazioni importanti per migliorarne le caratteristiche.

Una previsione di ciò che il futuro riserva nel campo della produzione di immagini a colori non è comunque facile; tra qualche tempo potrà forse nascere un televisore completamente piatto, ma un simile apparecchio attualmente non è ancora in programma. ★

RICETRASMETTITORE PORTATILE PER CB ROYCE 1-408

5W E SEI CANALI IN UN APPARECCHIO VERAMENTE PORTATILE



I ricetrasmettitori per CB di tipo portatile, talvolta chiamati anche "walkie-talkie", hanno avuto un notevole successo nel campo delle comunicazioni, soprattutto per quanto riguarda quegli impieghi che richiedono apparecchi veramente portatili e l'indipendenza da fonti di alimentazione esterne. Oltre ad una serie di apparecchi di tipo classico, la Royce Electronics dispone di una notevole varietà di ricetrasmettitori portatili, con potenze che vanno dai 100 mW ai 5 W e con un numero di canali e caratteristiche diversi.

Il piú perfezionato modello portatile prodotto dalla Royce è il Mod. 1-408, un ricetrasmettitore con sei canali. L'alimentazione è ottenuta per mezzo di otto batterie a stilo, ed il trasmettitore ha una potenza di ingresso allo stadio finale di 5 W. Mediante il semplice spostamento di un commutatore è però possibile ridurre questa potenza a soli 2 W, ottenendo cosí un notevole risparmio di batterie, mentre la potenza del segnale emesso è ancora piú che sufficiente per comunicazioni a breve distanza.

Se si usano batterie del tipo ricaricabile, la ricarica delle stesse può avvenire attraverso un connettore sistemato sul fianco del ricetrasmettitore, al quale va collegato l'apparecchio di ricarica. L'alimentazione può essere inoltre ricavata da una qualunque sorgente di tensione continua da 12 V a 14 V, in grado di erogare la corrente necessaria. La Royce produce anche un accessorio per l'alimentazione dalla rete, il Mod. 2-048.

Altre caratteristiche di questo ricetrasmettitore sono: dispositivo per la ricezione della chiamata messo in azione da un tono inviato da un altro ricetrasmettitore; squelch regolabile; presa per altoparlante esterno, adatta sia per la ricezione sia per la diffusione sonora; altoparlante incorporato, che serve anche come microfono; connettore per microfono esterno; antenna telescopica da 1,5 m (con possibilità di collegare un'antenna esterna da 50 Ω).

Le dimensioni dell'apparecchio sono di 23,5 x 8 x 6,5 cm ed il peso è di circa 1 kg.

Il ricevitore - Il ricevitore è del tipo supe-

reterodina, a singola conversione. Uno stadio a radiofrequenza converte il segnale in arrivo nella frequenza di 455 kHz e lo invia a due stadi amplificatori di frequenza intermedia. La selettività è ottenuta mediante due trasformatori accordati ed un filtro passa-banda ceramico, posto nel circuito di emettitore del primo stadio a frequenza intermedia.

La soppressione del canale adiacente è risultata pari a 20 dB per il canale inferiore a quello prescelto e di 40 dB per il canale superiore. La banda passante globale, misurata tra i punti di taglio a 6 dB, è di 400 Hz ÷ 2.500 Hz. La sensibilità, il cui valore nominale è di 1 μV per un rapporto (S + R)/R di 10 dB, è apparsa prossima a 0,5 μV, con un segnale a 1 kHz e modulazione del 30%. La reiezione del segnale immagine è risultata di 20 dB, meglio di quanto non si ottenga normalmente con una singola conversione.

La soglia dello squelch è regolabile da 0,7 μV a 35 μV. La regolazione automatica del guadagno è apparsa praticamente inattiva sotto i 10 μV, oltrepassati i quali, sull'uscita a radiofrequenza si è misurata una variazione di soli 2 dB per una variazione di 60 dB nel segnale di ingresso (da 10 μV a 10.000 μV). Affinché lo strumento indicatore dell'intensità del segnale ricevuto raggiungesse S9, si è dimostrato necessario un segnale di 100 μV.

Un limitatore automatico del rumore (ANL) è permanentemente in funzione, ma non è molto efficace. Questo inconveniente non è praticamente molto importante, poiché nelle normali condizioni di impiego il segnale copre largamente il rumore.

Predisposto l'apparecchio per la diffusione sonora, si è misurata, all'uscita dell'amplificatore ad audiofrequenza in classe B, una potenza di 3 W su un carico di 8 Ω e con un segnale a 1 kHz. In queste condizioni le creste della sinusoide cominciavano appena ad essere tagliate e la distorsione è risultata del 7%. La distorsione nel funzionamento come ricevitore è apparsa leggermente maggiore.

Trasmettitore - Per ogni canale sono necessari due diversi cristalli: uno per la ricezione ed uno per la trasmissione. Il segnale generato dall'oscillatore controllato dal cristallo di trasmissione è inviato ad uno stadio pilota preamplificatore, e da questo allo stadio finale di potenza. L'uscita di questo ultimo è collegata all'antenna attraverso una rete multistadio ed una bobina, che serve per l'accordo dell'antenna a stilo; il connettore per l'antenna esterna è invece derivato direttamente sull'uscita della rete che segue lo stadio finale. Da questo punto è anche prelevato il segnale per lo strumento indicatore della potenza di uscita. Lo stadio pilota e l'amplificatore finale sono, come in molti schemi analoghi, modulati sul circuito di collettore.

Il controllo automatico della profondità di modulazione (AMC) è ottenuto mediante un circuito di retroazione che comanda la polarizzazione e di conseguenza il guadagno del primo stadio che amplifica il segnale vocale. La riduzione della potenza a radiofrequenza emessa è invece ottenuta diminuendo la tensione di alimentazione dello stadio pilota.

Nel funzionamento a piena potenza (cioè con alimentazione dello stadio finale con valore nominale di 5 W), la potenza erogata in assenza di modulazione su un carico artificiale di 50 Ω è risultata di poco inferiore ai 3 W; in queste condizioni è stato misurato un assorbimento di corrente pari a 400 mA con tensione di alimentazione a 12 V. Il valore di picco della corrente osservato in presenza di modulazione è di 600 mA.

Con una tensione di alimentazione di 13,8 V, quella che in pratica è presente nelle automobili, la potenza erogata è risultata di 4 W. Nel funzionamento a bassa potenza (risparmio di batterie), la potenza erogata è risultata di poco inferiore a 1,5 W, con 12 V di alimentazione. Il ricetrasmettitore può anche essere alimentato con 9 V; in queste condizioni, la potenza erogata scende a 0,5 W, mentre anche la sensibilità del ricevitore si abbassa leggermente.

La qualità di modulazione è apparsa eccellente, anche grazie al perfetto funzionamento del relativo controllo automatico; quest'ultimo mantiene al di sotto del 100% i picchi positivi di modulazione ed al di sotto del 90% quelli negativi (non si hanno perciò interruzioni della portante). La forma d'onda è apparsa molto buona, con distorsione contenuta entro il 10%. Con un segnale vocale di ampiezza tale da dar luogo a 10 dB di compressione, il disturbo sui canali adiacenti è risultato 40 dB sotto il segnale utile. La risposta globale in frequenza, misurata tra i punti di taglio a 6 dB, è di 600 Hz ÷ 5.500 Hz. ★

Ricevitore a quattro canali PIONEER QX–747

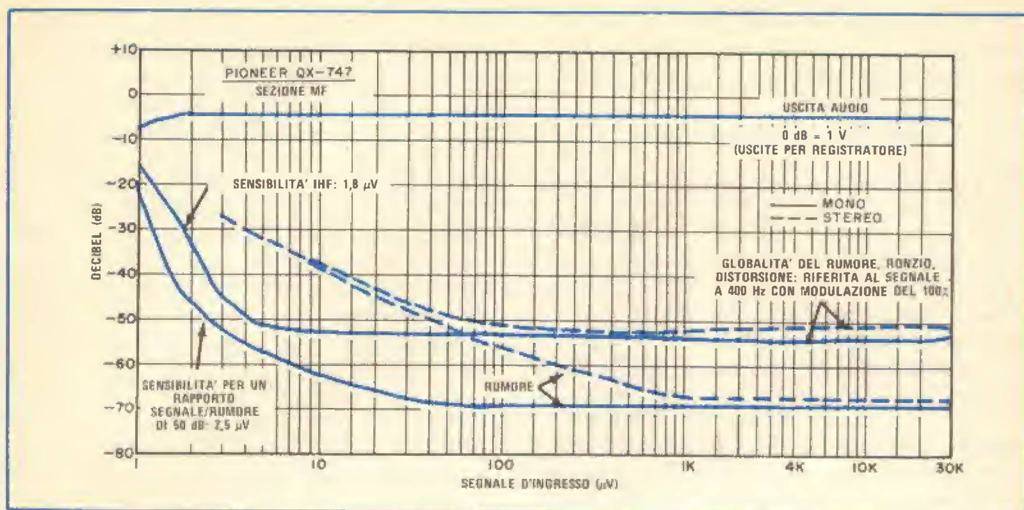


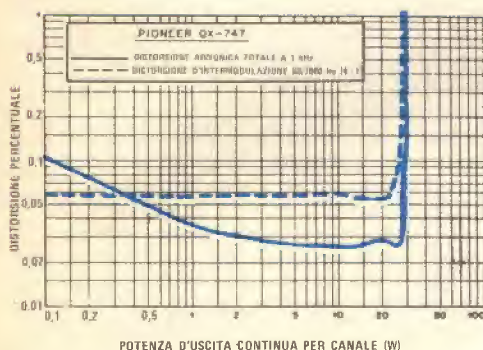
INCORPORA DECODIFICATORI PER I SISTEMI SQ E RM NONCHE' UN DEMODULATORE PER IL SISTEMA CD-4

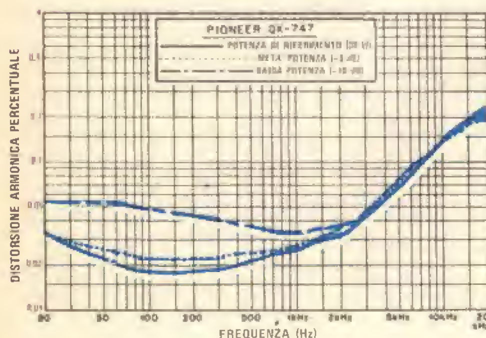
Il ricevitore a quattro canali mod. QX-747 della Pioneer è dotato, oltre che di un sintonizzatore per MA e MF stereo di ottima qualità, anche di matrici per la decodifica dei sistemi SQ e RM, nonché di un demodulatore per la riproduzione dei dischi CD-4 a quattro canali distinti. Il suo amplificatore a quattro canali ha una potenza nominale di 20 W per canale, con i quattro canali pilotati contemporaneamente e sulla intera gamma delle frequenze acustiche. E' possibile inoltre predisporre l'amplificatore per il funzionamento a due canali con potenza maggiorata, che in queste condizioni è di 40 W per canale.

Descrizione dell'apparecchio - Le condizioni di funzionamento del ricevitore vengono indicate da scritte e segnali luminosi che compaiono nella parte superiore del quadrante di sintonia, a sfondo nero. Il selettore del modo di funzionamento ha quattro posizioni: 2CH (due canali), CD-4 (che serve anche per la riproduzione di programmi a quattro canali distinti provenienti, ad esempio, da un registratore), RM, SQ. Se si riceve un segnale in MF stereofonico, si accende sul quadrante la scritta STEREO, mentre la presenza di un segnale proveniente da un disco CD-4 provoca la comparsa di una piccola luce rossa accanto alla scritta CD-4.

Le commutazioni necessarie per l'ascolto contemporaneo alla registrazione (tape mo-







nitoring) sono effettuate da commutatori a pulsante; un altro commutatore a pulsante permette di inserire nel circuito un dispositivo Dolby esterno per la riduzione del rumore, dispositivo utile per la riproduzione di trasmissioni in MF codificate con il sistema Dolby, o per l'uso con un registratore privo dei circuiti Dolby incorporati.

Questo ricevitore fa uso dello speciale indicatore di livello a quattro canali ideato dalla Pioneer; questo indicatore è estremamente simile allo schermo di un tubo a raggi catodici da 7,5 cm, sul quale compaiono quattro settori, illuminati con luce verde, le cui lunghezze sono proporzionali al livello del segnale su ciascuno dei quattro canali. Attorno all'indicatore sono disposte quattro piccole manopole per la regolazione del livello dei vari canali. Due commutatori a pulsante, posti al di sotto della scala di sintonia, permettono di aumentare la sensibilità dell'indicatore di 10 dB, 20 dB o 30 dB (per ottenere un aumento di 30 dB si devono azionare entrambi i commutatori).

Il comando principale di volume è affiancato da due piccole manopole che servono per ottimizzare la separazione avanti-retro nella riproduzione dei dischi CD-4; per effettuare questa ottimizzazione, che dipende dal tipo di testina fonorivelatrice usata, viene fornito, insieme con il ricevitore, uno speciale disco di prova.

Sollevando un coperchio incernierato po-

sto sul retro del ricevitore, si trova uno spinotto che, tolto ed innestato alla rovescia, permette di predisporre l'apparecchio per il funzionamento a due canali con potenza maggiorata. Poiché il suddetto coperchio è munito di una finestra trasparente, è possibile controllare con facilità la posizione dello spinotto.

Prove di laboratorio - La sensibilità del sintonizzatore per MF del ricevitore QX-747 è risultata, secondo le norme IHF, di 1,8 μV nel funzionamento monofonico e di 2,5 μV per un rapporto segnale/rumore di 50 dB. In stereofonia, la sensibilità IHF è invece risultata di 3,7 μV, e di 38 μV per un rapporto segnale/rumore di 50 dB. Nel funzionamento monofonico, il valore massimo del rapporto segnale/rumore e quello minimo della distorsione, raggiunti entrambi al di sopra dei 1.000 μV, sono apparsi rispettivamente di 70 dB e di 0,18% (in stereofonia questi valori sono passati a 68,4 dB e 0,20%).

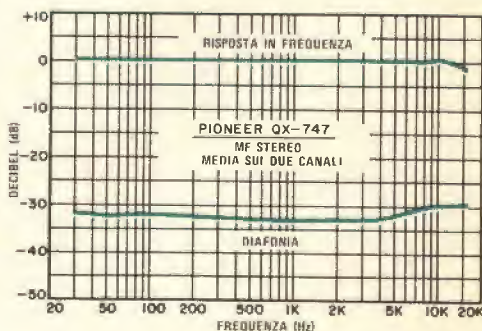
Le altre caratteristiche del sintonizzatore per MF sono apparse anch'esse eccezionalmente buone: il rapporto di cattura è risultato di 1 dB, e si sono misurate una soppressione della MA di 53 dB, una reiezione di immagine di 93,5 dB, ed una selettività per canali alternati di 45 dB. La soglia per il passaggio automatico in stereofonia è risultata di 2 μV, e quella del dispositivo per il silenziamento nel passaggio tra una stazione e l'altra di 2,4 μV. Quest'ultimo dispositivo è apparso molto efficiente e silenzioso.

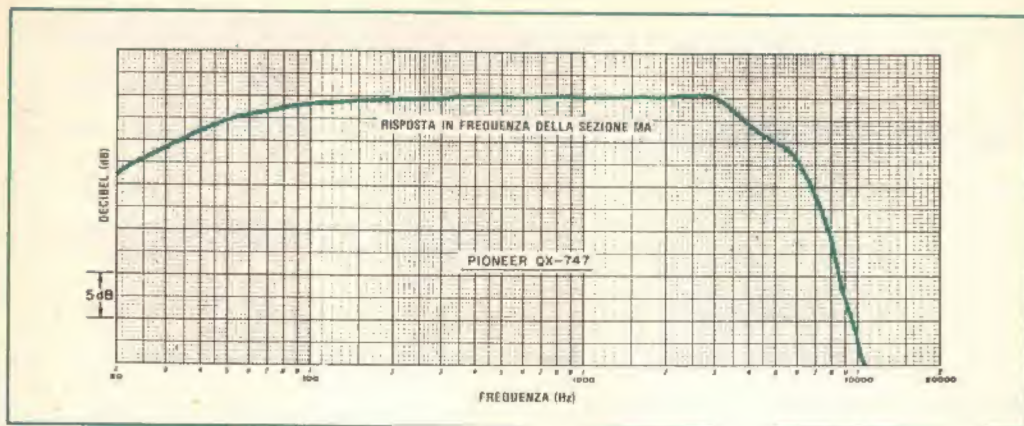
La risposta in frequenza del sintonizzatore per MF è risultata uniforme entro ± 0,25 dB da 30 Hz a 12 kHz, e di -2 dB a 15 kHz. La soppressione della portante pilota a 19 kHz è apparsa straordinariamente buona: 95 dB. Le prove hanno anche messo in evidenza una separazione stereo quasi perfetta: i due canali infatti sono apparsi assolutamente identici e la diafonia è risultata di 32,5 dB da 30 Hz a 5 kHz, e superiore ai 30 dB sino a 15 kHz. Le prestazioni del sintonizzatore per MA si sono rivelate altrettanto buone; in particolare, la risposta in frequenza, tra i punti di taglio a 6 dB, è risultata di 30 Hz ÷ 5,7 kHz.

Gli amplificatori audio si sono rivelati ampiamente entro le caratteristiche nominali. Con tutti i quattro canali pilotati contemporaneamente da un segnale a 1 kHz e con carichi da 8 Ω, la cresta della sinusoide in uscita cominciava ad essere tagliata a 29,3 W per canale. Nel funzionamento a due canali con potenza maggiorata, questo effetto è apparso solo a 50 W per canale con carichi da 8 Ω, a 69 W per canale con carichi di 4 Ω, ed a 31,8 W per canale con carichi di 16 Ω. A differenza di molti altri ricevitori, che nel funzionamento a due canali accoppiano gli amplificatori anteriori e posteriori, questo apparecchio usa i soli amplificatori dei canali anteriori, togliendo però l'alimentazione a quelli posteriori e rendendo così disponibile ai primi una maggior tensione di alimentazione (e quindi una maggior potenza).

Alla potenza nominale di 20 W per canale (ed anche a metà potenza) con tutti i canali pilotati contemporaneamente, la distorsione armonica totale è risultata minore dello 0,03% da 20 Hz a 2 kHz, e dello 0,2% a 20 kHz. Con una potenza di 2 W, la distorsione al di sotto dei 2 kHz è apparsa leggermente più alta, ma ancora minore di un irrilevante 0,05% anche a 20 kHz. A 1 kHz la distorsione è rimasta al di sotto del rumore di fondo per potenze inferiori a 1 W; da questo valore sino a 27 W si è misurata una distorsione compresa tra 0,025% e 0,03%. La distorsione di intermodulazione per potenze da 0,1 W a 23 W è risultata quasi costante e intorno allo 0,055%.

Per la misura della sensibilità agli ingressi fono sono stati portati i quattro comandi di livello dei canali e le due manopole per la





regolazione della separazione nel sistema CD-4 (che agiscono anche come comandi di livello) nella loro posizione centrale. Per ottenere una potenza d'uscita di 10 W si è dimostrato necessario un segnale di 3,9 mV; in queste condizioni si è misurato un rapporto segnale/rumore di 68 dB. Il livello oltre il quale comincia a manifestarsi sovraccarico è risultato invece di 100 mV, cioè di tutta sicurezza. Dopo aver portato al massimo le sei manopole precedentemente citate, la sensibilità è risultata di 0,2 mV e il livello di sovraccarico di 23 mV. Poiché il posizionamento dei comandi per la separazione del sistema CD-4 deve essere effettuato in base al segnale in uscita dalla testina fonorivelatrice, sembra abbastanza improbabile che con dischi dal segnale un po' forte si superi il livello di sovraccarico. La sensibilità degli ingressi ausiliari è risultata di 65 mV, con un rapporto segnale/rumore di 78,6 dB.

L'equalizzazione degli ingressi fono rispetta la curva normalizzata della RIAA con una precisione di ± 2 dB da 50 Hz a 15 kHz. La risposta scende poi rapidamente, a causa del filtro presente nel demodulatore CD-4 (questo filtro è permanentemente inserito nel circuito). Poiché il demodulatore CD-4 separa dalla testina i circuiti per l'equalizzazione, l'induttanza della testina usata ha un effetto trascurabile sulla risposta alle alte frequenze.

Le caratteristiche delle regolazioni di tono sono quelle classiche, con il comando dei bassi che agisce spostando il punto di inflessione della caratteristica. I circuiti per la compensazione fisiologica del volume esaltano leggermente le basse e le alte frequenze. Si noti che mediante i comandi di livello dei singoli canali si può fare in modo che l'ascolto avvenga con la manopola principale del volume posizionata a piacere, cosí da poter sfruttare nel migliore dei modi la compensazione fisiologica.

Impressioni d'uso - Il ricevitore mod. QX-747 della Pioneer ha prestazioni che, paragonate a quelle usuali, lo qualificano subito come un apparecchio di gran classe. La sua potenza d'uscita nel funzionamento a due canali è all'altezza di quella di molti ottimi ricevitori stereofonici.

Il demodulatore CD-4 ha un funzionamento impeccabile, e la sua messa a punto si esegue in brevissimo tempo grazie al disco di prova fornito insieme con l'apparecchio.

Come apparecchio quadrifonico con decodifica a matrice, questo ricevitore si comporta altrettanto bene quanto qualsiasi altro ricevitore privo di sistemi a logica. I risultati sono buoni, ma non certo quanto quelli ottenibili con il sistema CD-4. La matrice per il sistema RM (che purtroppo manca su molti altri ricevitori) fornisce un ottimo suono quadrifonico con i dischi codificati con il sistema QS della Sansui.

Questo ricevitore ha non solo un sintonizzatore per MF di eccezionale qualità, ma anche un sintonizzatore per MA estremamente silenzioso e fedele. In conclusione, il mod. QX-747 è uno dei ricevitori a quattro canali più completi e perfezionati. ★

L'allargamento della banda CB

Recentemente la Commissione Federale per le Comunicazioni (FCC) degli Stati Uniti si è dimostrata favorevole ad apportare alcune modifiche all'attuale normativa sull'uso della banda CB esistente in quel paese. Ritenendo che la cosa possa interessare i radioamatori italiani, a titolo informativo riportiamo in questo articolo le notizie raccolte in merito.

Le proposte formulate dalla FCC non sono di facile comprensione; pare comunque che la suddetta commissione intenda adottare un atteggiamento meno rigido nei confronti degli utenti della banda CB ed abbia in progetto di triplicare il numero dei canali disponibili.

L'espansione proposta per la banda CB appare subito chiara se si traccia su un diagramma l'insieme dei canali attualmente in uso e di quelli che saranno utilizzabili dopo l'entrata in vigore della nuova normativa. La *fig. 1-a* mostra la ben nota banda CB intorno ai 27 MHz (classe D) con ventitré canali, spaziati ad intervalli di 10 kHz; tale spaziatura è quella che occorre per l'uso dei canali con il sistema di modulazione attualmente piú usato nelle apparecchiature CB, cioè la modulazione di ampiezza con doppia banda laterale; sui canali però possono anche essere trasmessi segnali con modulazione a banda laterale unica.

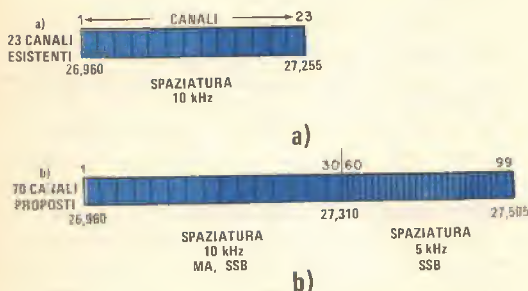


Fig. 1 - Proposta della FCC per l'aumento del numero dei canali CB.

Come si può osservare nella *fig. 1-b*, una prima espansione consiste nell'aggiunta di altri sette canali (spaziati anch'essi di 10 kHz), che porterà cosí il numero totale a trenta. E' stato inoltre proposto di assegnare alle comunicazioni CB un ulteriore gruppo di quaranta canali, numerati da 60 a 99, che hanno la caratteristica di essere spaziati di soli 5 kHz e di essere riservati alle sole trasmissioni in SSB. Per sfruttare meglio lo spettro di frequenza si trae vantaggio dal fatto che le trasmissioni con modulazione a banda laterale unica richiedono un canale con larghezza pari alla metà di quella necessaria per le trasmissioni in MA; questo spiega perché, aggiungendo alla banda attuale un'altra porzione di frequenza all'incirca altrettanto larga, possa essere aggiunto un numero di canali piú che doppio. Nelle proposte della FCC vi è anche l'idea di sdoppiare, dopo cinque anni dall'entrata in vigore della nuova normativa, anche i primi trenta canali, ottenendo cosí sessanta canali (tutti riservati alla SSB); è probabile però che quest'ultima parte della proposta non venga attuata. La Associazione delle Industrie Elettroniche degli Stati Uniti (EIA), il cui parere ha normalmente un peso non indifferente, si è infatti dichiarata contraria al futuro sdoppiamento dei trenta canali. In una riunione del settore CB di tale associazione, si è giunti alla conclusione che, per un concreto miglioramento del servizio offerto dalla banda CB, sarebbe opportuno adottare contemporaneamente i seguenti provvedimenti:

1) assegnare al servizio CB una nuova banda dello spettro, intorno ai 220 MHz (banda di cui si parla già da tempo con il termine di "classe E");
2) sveltire la procedura per l'assegnazione delle licenze;
3) scoraggiare la vendita di quegli apparecchi per i 27 MHz che non rispettano i requisiti imposti dalla legge;
4) assegnare i nuovi canali parte per l'uso esclusivo in SSB e parte per l'impiego in

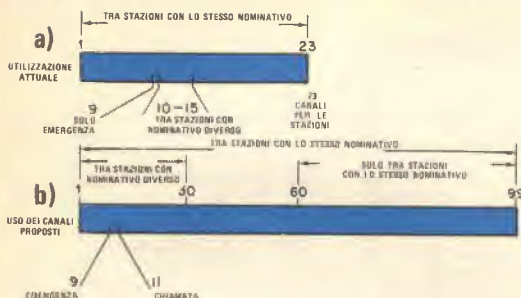


Fig. 2 - Utilizzazione attuale dei canali (a) e nuova utilizzazione proposta (b).

MA, con facoltà di utilizzare anche per trasmissioni in SSB la porzione inferiore o quella superiore dei canali destinati alla MA.

L'Associazione suddetta ritiene che il voler passare ad un uso dei canali esclusivamente in SSB contrasta con uno dei principi fondamentali del servizio CB: quello di permettere l'impiego di apparecchiature relativamente economiche al fine di consentire al maggior numero possibile di cittadini di usufruire di un servizio radiotelefonico. Inoltre, ha fatto notare che una trasformazione di questo genere apporterebbe un danno economico rilevante, e non sufficientemente giustificato, agli attuali utenti della banda CB, che possiedono, nel 90% dei casi, apparecchiature funzionanti in MA (in questa percentuale sono compresi anche molti degli utenti che svolgono servizi di pubblica utilità). La restrizione all'uso esclusivo della SSB sarebbe quindi tutt'altro che consigliabile. Poiché tali argomentazioni sono abbastanza fondate, la FCC non mancherà di tenerle nella dovuta considerazione.

La EIA ha pure suggerito di riservare il canale 11 alle chiamate e di designare un canale di emergenza ed un canale di chiamata anche nel gruppo di canali destinati esclusivamente alla SSB; inoltre, ha proposto che venga abolita la suddivisione esistente tra canali utilizzabili solo per collegamenti fra stazioni con la stessa sigla e canali utilizzabili anche per collegamenti tra stazioni con sigla diversa. Ha chiesto infine che l'attuale norma relativa al minuto di silenzio divenga una raccomandazione di massima e non un obbligo tassativo. La proposta della FCC di abbassare a sedici anni il limite minimo d'età per l'ottenimento della licenza è stata giudicata favorevolmente. Molto criticata è stata invece la proposta di prescrivere che la stazione esistente a bordo di un veicolo sia identificabile dall'esterno; tale identificazione costituirebbe infatti un aperto invito ai ladri.

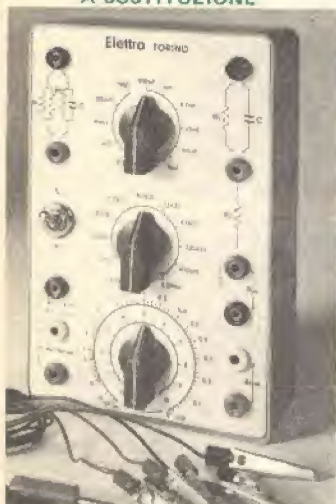
Le attuali norme della FCC suddividono, come già accennato, la banda CB anche in base al tipo di collegamento che si può stabilire sui canali. Piú precisamente, come illustrato nella *fig. 2-a,* stazioni con lo stesso nominativo possono parlare tra loro su uno qualunque dei ventitré canali, escluso il canale 9 che è riservato ai collegamenti di emergenza; stazioni aventi nominativo diverso possono invece collegarsi tra loro solo sui canali che vanno dal 10 a 15, nonché sul canale 23. La nuova regolamentazione proposta dalla FCC prevede *(fig. 2-b)* che le stazioni con uguale nominativo possano sempre collegarsi tra loro su un canale qualunque, mentre consente alle stazioni con nominativo diverso di comunicare l'una con l'altra sui canali che vanno da 1 a 30. La FCC non ha ancora comunicato a quale tipo di uso saranno destinati i canali da 30 a 60, qualora venissero veramente istituiti. Anche con la nuova ripartizione, il canale 9 resterà riservato alle chiamate di emergenza.

Il citato allargamento della banda di frequenza è solo un aspetto, se pure il piú significativo, delle innovazioni che la FCC intende adottare per quanto riguarda il servizio CB. Un'altra novità è rappresentata dal fatto che la FCC, con le nuove norme, sembra voler guardare con occhio meno severo all'eventuale uso della banda CB per scopi dilettantistici; un atteggiamento piú permissivo in questo senso era da lungo tempo auspicato da piú parti. La banda CB dovrà ancora essere preclusa a quelle persone che vogliono stabilire collegamenti radio per scopi personali, ma saranno eliminate alcune norme che ne impediscono l'utilizzazione per le attività dilettantistiche; verrà però specificato che tali attività non debbono avere come aspetto basilare l'uso dell'apparato radio. In altre parole, al momento di ottenere la licenza per una stazione CB il cittadino americano non dovrà piú impegnarsi a non effettuare attraverso essa conversazioni inutili o non strettamente essenziali. ★

kit elettra: ottimi componenti
un metodo di montaggio infallibile

Non è necessario essere tecnici provetti per riuscire. E' sufficiente disporre di un saldatore elettrico e seguire le istruzioni di montaggio allegate ad ogni Kit. Le chiare e dettagliate spiegazioni, redatte da specialisti, sono completate da molti schemi ed illustrazioni.

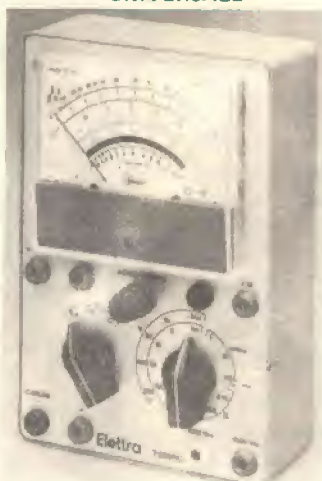
PROVACIRCUITI A SOSTITUZIONE



- Resistori: 125 valori fissi di resistenza compresi tra 32 Ω e 3,2 MΩ ed inoltre valori di resistenza variabili con continuità da 0 a 110 kΩ.
- Condensatori: 6 valori fissi di condensatori a mica, a carta, elettrolitici.
- Filtri RC: 66 tipi di filtri passa-basso, 66 tipi di filtri passa-alto.
- Attenuatori resistivi: 100 attenuatori resistivi a rapporto fisso, 5 attenuatori resistivi a rapporto variabile.
- Ponte di Wheatstone: misure di resistenza da 100 Ω a 10 MΩ.
- Ponte di Wien: misure di capacità da 100 pF a 1 μF.
- Misuratore di impedenze di filtro: sino a 30 H.

Rif. RSTT71
Prezzo L. 16.300 comprese spese di spedizione.

ANALIZZATORE UNIVERSALE



- Tensioni continue: 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1.000 V f. s.; sensibilità 10.000 Ω/V.
- Tensioni alternate: 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1.000 V f.s.; sensib. 3.160 Ω/V.
- Tensioni di uscita: 3 - 10 - 30 - 100 - 300 V f. s. con condensatore incorporato.
- Correnti continue: 100 μA - 1 mA - 10 mA - 100 mA - 1 A f. s.
- Resistenze: da 0 a 2 MΩ in 2 gamme; 1ª gamma da 0 a 20.000 Ω, centro scala 200 Ω; 2ª gamma da 0 a 2 MΩ, centro scala 20.000 Ω.
- Livello: 5 gamme da -12 dB a + 52 dB riferito a 1 mW su 600 Ω.

Rif. RSTT72
Prezzo L. 20.500 comprese spese di spedizione.

REGOLATORE DI VELOCITA'



- Potenza: 300 W.
- Alimentazione: 220 V.

Rif. IND52
Prezzo L. 13.200 comprese spese di spedizione.

TRAPANO ELETTRICO



- Giri al minuto: N. 2.700.
- Diametro fori su acciaio: fino a 10 mm; su legno: fino a 26 mm.
- Alimentazione a 220 V - 50 Hz.
- Potenza assorbita: 270 W.

Rif IND53
Prezzo L. 23.300 comprese spese di spedizione.

RADIORAMA KIT ELETTRA

Ritagliare il modulo di richiesta incollarlo su cartolina postale o spedirlo in busta chiusa alla
Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5 - 10126 Torino

Il pagamento può essere effettuato in contrassegno o con assegno bancario allegato al modulo di richiesta, oppure mediante versamento anticipato sul conto corrente postale 2/214 Scuola Radio Elettra - Torino.

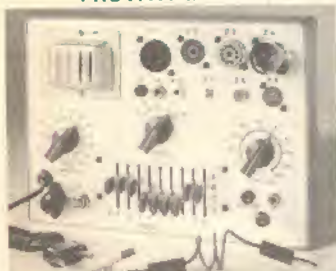
PROVATRANSISTORI E DIODI



- Misure: controllo dei transistori P-N-P e N-P-N e dei diodi; coefficiente β in due portate: 250 e 500 f.s.; corrente residua I_{CBO}; corrente diretta I_d, ed inversa I_i, di un diodo.
- Alimentazione: interna con 3 elementi a 1,5 V.

Rif. TRM41
Prezzo L. 23.300 comprese spese di spedizione.

PROVAVALVOLE



- Tensione di filamento: 1,4 -2,5 - 4 5 - 6,3 - 7,5 - 9 - 12,6 - 15 - 18 - 21 - 25 - 30 - 48 V.
- Zoccoli: rimlock, octal, noval, miniatura, subminiatura a 5 e 8 piedini e decal.
- Prove di efficienza e di isolamento.
- Alimentazione: 125 V - 160 V e 220 V c.a.
- Modalità d'uso: deve essere impiegato insieme al tester da 10.000 Ω/V.

Rif. RSTV75
Prezzo L. 16.300 comprese spese di spedizione.

OSCILLATORE MODULATO



- Campo di frequenza: 4 gamme tutte in fondamentale:
OL da 165 kHz a 500 kHz
OM da 525 kHz a 1.800 kHz
OC da 5,7 MHz a 12 MHz
MF da 88 MHz a 108 MHz.
- Modulazione: 800 Hz circa con profondità del 30%, possibilità di modulazione esterna.
- Uscita: la regolazione della tensione di uscita BF e RF è ottenuta con attenuatore continuo.
- Impedenza d'uscita: 50 Ω sbilanciata, 300 Ω bilanciata con traslatore esterno.
- Alimentazione: 125 V - 160 V e 220 V c.a.

Rif. RSTT73
Prezzo L. 48.700 comprese spese di spedizione.

ALIMENTATORE STABILIZZATO



- Tensione di uscita: regolabile con continuità da 0 V a 40 V.
- Corrente erogata: 2 A.
- Circuito di protezione automatico dai sovraccarichi o cortocircuiti.
- Alimentazione: 220 V c.a.

Rif. IND51
Prezzo L. 90.700 comprese spese di spedizione.

ANALIZZATORE ELETTRONICO



- Tensioni continue: 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1.500 V f.s. con impedenza d'ingresso di 11 MΩ; con puntale AAT il campo di misura è esteso a 30.000 V.
- Tensioni alternate: 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 V_{eff} f.s.
- Campo di frequenza: da 30 Hz a 50 kHz; con rivelatore esterno a cristallo sino a 250 MHz.
- Resistenze: da 0,1 Ω a 1.000 MΩ in sette portate; capacità: da 10 pF a 2.000 μF in sette portate.
- Alimentazione: da 110 V a 220 V c.a.

Rif. ANE10
Prezzo L. 55.700 comprese spese di spedizione.

E per chi non ha il saldatore...

SALDATORE ELETTRICO a resistenza da 220 V - 45 W

Adatto al montaggio di tutti gli strumenti illustrati.

Rif. 10.87
Prezzo L. 3.500 comprese spese di spedizione.

Per il provatransistori si consiglia l'impiego del

SALDATORE ELETTRICO a resistenza da 220 V - 25 W

Rif. 10.74
Prezzo L. 3.900 comprese spese di spedizione.

MODULO DI RICHIESTA

Nome ______________ Cognome ____________________ ev. matr. N. ________
Via ____________________ N. ____ Città ______________ CAP __________

Desidero ricevere

____________________________ Rif. ________ Prezzo L. ____________
____________________________ Rif. ________ Prezzo L. ____________
____________________________ Rif. ________ Prezzo L. ____________
____________________________ Rif. ________ Prezzo L. ____________

☐ Effettuate la spedizione in contrassegno
☐ Allego l'assegno bancario N. __________
☐ Ho eseguito il versamento anticipato sul c.c.p. 2/214 S.R.E. il ______________

segnare una crocetta nella casella che interessa

Data ______________ Firma ______________________

12/75 633

RADIORAMA KIT ELETTRA

Ottava edizione del concorso europeo per giovani ricercatori

Con il patrocinio del Ministro della P.I.

Per l'ottavo anno consecutivo è stato bandito il Concorso europeo Philips per giovani inventori e ricercatori che, come già avvenuto per le scorse edizioni, si svolge sotto l'alto patrocinio del Ministro della Pubblica Istruzione.

Il concorso si propone di stimolare fra i piú giovani l'interesse per le discipline scientifiche offrendo ai ragazzi nati fra il 1/1/1955 e il 31/12/1964 la possibilità di dedicarsi durante il periodo fino al 31 dicembre 1975 (data limite per la presentazione dei lavori) alle ricerche nei campi loro piú congeniali, alla preparazione della relativa documentazione ed all'allestimento dei prototipi.

Il meccanismo di questo ottavo concorso è identico a quello ormai collaudato negli anni passati. I lavori presentati verranno presi in considerazione da una commissione di esperti e dalla selezione cosí effettuata verrà fuori la rosa di ricerche o invenzioni che saranno esaminate dalla giuria formata da eminenti personalità del mondo della scienza e dell'Università.

I giurati avranno la possibilità di assegnare tre primi premi da 500.000 lire ciascuno e sette secondi premi da 200.000 lire. La cerimonia di premiazione avrà luogo a Milano nella primavera 1976. I tre primi premi, assieme ai finalisti del concorso che è stato contemporaneamente bandito nelle principali nazioni europee, parteciperanno alla finale che avrà luogo a Madrid.

Gli interessati sono invitati a chiedere il regolamento e le schede di iscrizione alla segreteria del cóncorso europeo Philips per giovani inventori e ricercatori, piazza IV Novembre, 3 - 20124 Milano, telefono 6994, interni 359 - 453.

NOVITÀ LIBRARIE

Jerry B. Marion - LA FISICA E L'UNIVERSO FISICO, traduzione di Alfredo Suvero, pagg. XII-700, 470 illustrazioni, L. 12.800, Zanichelli editore.

Per anni ed anni, dopo la formulazione della teoria della relatività ristretta e della relatività generale, e dopo la fondazione della meccanica quantistica, i testi universitari dei corsi annuali di fisica delle facoltà di scienze hanno sistematicamente evitato di trattare questi e gli altri sviluppi fondamentali della fisica moderna. Ma, nel momento stesso in cui lo studio, non solo della fisica, ma di tutte le discipline scientifiche perde il suo carattere di apprendimento meccanico e diventa assimilazione di idee, la fisica moderna diventa una occasione preziosa per l'introduzione di concetti nuovi e per la verifica di come alcuni principi fondamentali della fisica classica si ripresentino nella fisica contemporanea.

Jerry B. Marion nel volume recentemente edito dalla Zanichelli, pur senza trascurare una trattazione esauriente della meccanica, dell'elettrologia e dell'ottica, dedica ampio spazio ai principi fondamentali ed alle applicazioni della relatività, della teoria dei quanti, della fisica atomica, nucleare e subnucleare e dell'astrofisica. Particolarmente interessante è l'opera dal punto di vista didattico; ogni capitolo è preceduto da un sommario introduttivo ed è seguito da un riassunto delle idee importanti e da un'ampia raccolta di problemi; la trattazione è inframmezzata da frequenti esempi ed è resa piú evidente da numerose e nitide illustrazioni.

l'angolo dei



ROMA

Allievi ed Amici della Scuola Radio Elettra festeggiano il loro Club

Passare una giornata ospite del Club di Roma è divenuta ormai una simpatica consuetudine periodica; sono infatti già tre anni che riusciamo a ritrovarci almeno una domenica a Roma per festeggiare un nuovo periodo di attività del Club NADE (Nucleo Amici dell'Elettronica) che riunisce un gruppo di appassionati Allievi ed ex Allievi della Scuola Radio Elettra di Torino.

Anche questa volta, all'aeroporto vedo ad attendermi volti noti ed amici, Allievi che ho conosciuto negli scorsi anni e che abbiamo avuto il piacere di incontrare anche a Torino presso la sede della Scuola. Si scambiano animatamente notizie sullo studio, sui progressi registrati, sulle soddisfazioni ottenute, sugli apparecchi e strumenti realizzati, ed in breve siamo nel cuore di Roma, presso i fratelli Antonio e Nicola Lattanzio che ospitano generosamente il Club fin dalla sua nascita.

Nel Club regna un'animazione festosa, che si attenua appena per un poco, per ascoltare le brevi e semplici parole che il dottor Veglia, Direttore Generale della Scuola Radio Elettra, ha voluto indirizzare ai presenti con un suo messaggio.

Parlano il Presidente, il Segretario, e soprattutto i vari Allievi presenti, sempre pronti a fraternizzare con i nuovi Alunni ed a prestare loro lo stimolante e prezioso appoggio della collaborazione tecnica e della loro amicizia.

Qui si è tutti insegnanti ed allievi allo stesso tempo. Il ragazzo che ha ultimato lo studio delle prime lezioni ed il montaggio dei primi strumenti previsti dal corso intrapreso spesso può allo stesso tempo chiedere consiglio a chi è già piú avanti di lui nello studio mentre d'altra parte può aiutare "il pulcino" (che magari è un giovanottone sui vent'anni od un bravo padre di famiglia) alle prese con le saldature e gli esperimenti della prima lezione.

Nei Club, già numerosi in varie regioni d'Italia, si realizzano infatti con facilità quelle condizioni di affiatamento tra chi spiega e chi ascolta che costituiscono certamente un clima di collaborazione ideale dal punto di vista didattico.

Di fronte all'entusiasmo di questi gruppi di Allievi, ritorno con il pensiero alla fermezza ed alla tenacia con cui i fondatori hanno stimolato l'iniziativa dei Club sul nascere, quando ancora tante difficoltà si frapponevano alla loro realizzazione.

Oggi sappiamo che avevano pienamente ragione e siamo riconoscenti ed orgogliosi di essere invitati a partecipare alla giornata di festa di tutti i Soci del Club di Roma e di tutti gli Allievi, lontani per varie ragioni, ma idealmente legati alla Scuola da lunghi anni di stima e di apprezzamento.

Nel laboratorio del Club NADE possiamo ammirare le efficienti e razionali attrezzature e gli strumenti ed apparecchi realizzati dagli stessi Allievi.

Benché il tempo non sia clemente, e malgrado nel primo pomeriggio sia prevista allo stadio una partita di calcio di travolgente interesse, il gruppo di Allievi che partecipa al pranzo in un accogliente e tipico ristorante è molto numeroso. Sono intervenuti tra l'altro anche diversi familiari degli Allievi, che dimostrano con la loro presenza la partecipazione e la simpatia con cui hanno seguito e condiviso le esperienze di studio, le soddisfazioni ed i risultati ottenuti dai rispettivi congiunti.

Volti noti, ormai già antichi amici, e volti nuovi che rivedremo con gioia e sempre piú numerosi, ne siamo certi, nei prossimi anni. A tutti i lettori ricordiamo che eventuali informazioni sul Club NADE si possono richiedere telefonando al n. 290.735 di Roma.

FRANCO RAVERA



1



2



3

1. *ROMA - Allievi ed Amici della Scuola Radio Elettra hanno partecipato al pranzo organizzato in occasione della festa annuale del loro Club NADE.*

2. *ROMA - Il signor Pompilio Mammoliti, arguto e simpatico poeta, legge a ripetuta richiesta alcune sue composizioni.*

3. *ROMA - Un gruppo di Soci del Club NADE porge gli auguri per un felice 1976. A loro, si associano naturalmente Radiorama e la Scuola Radio Elettra.*

COMO

Gli Allievi, simpatizzanti ed amici della Scuola Radio Elettra residenti nella zona di Como e nelle vicine province hanno costituito in questi giorni un nuovo Club con sede in Piazza Portici a Tavernerio (Como). Contiamo di poter pubblicare in uno dei prossimi numeri qualche immagine di questo nuovissimo Club, mentre segnaliamo agli interessati che il Club stesso è attualmente aperto ogni sabato dalle 15 alle 18 ed ogni domenica dalle 9 alle 12. Per informazioni piú dettagliate si può scrivere al "Club Amici di Como della Scuola Radio Elettra" - Piazza Portici - 22038 Tavernerio (Como) oppure telefonare al n. 501.609 di Como (prefisso 031).

RICEVITORE A QUATTRO CANALI HEATHKIT AR-2020



UN RICEVITORE QUADRIFONICO DI BASSO COSTO IN SCATOLA DI MONTAGGIO

Il Mod. AR-2020 è il nuovo ricevitore quadrifonico ad alta fedeltà e di basso costo della Heathkit; esso incorpora i sintonizzatori per MF e MA, un decodificatore SQ a matrice e gli amplificatori per i quattro canali, ciascuno con potenza nominale di 15 W continui su carichi di 8 Ω. Questo ricevitore è predisposto per accettare segnali esterni a quattro canali da tre sorgenti ad alto livello differenti, e segnali a due canali da un ingresso ausiliario o da una testina fonorilevatrice magnetica. Sull'apparecchio esistono prese per il collegamento con piastre di registrazione a due o quattro canali.

Il ricevitore misura 51 x 36,5 x 13,5 cm e pesa 10,9 kg.

Descrizione generale - Il pannello frontale del ricevitore è occupato dalla scala di sintonia che ha lo sfondo nero, ma che si illumina in verde pallido quando l'apparecchio è acceso. Allorché viene ricevuta una stazione in MF stereo, si illumina la scritta rossa STEREO (non esiste indicatore di sintonia).

Mediante commutatori a pulsante, si seleziona la sorgente del segnale (ingressi ausiliari a due o quattro canali, ingresso a quattro canali per registratore, ingresso fono, e sintonizzatori per MA o MF) ed il modo di funzionamento: quattro canali distinti (4 CH), stereofonia (STEREO), decodifica a matrice dei quattro canali (MATRIX), funzionamento monofonico (MONO). Pure gli interruttori di alimentazione e per gli altoparlanti sono a pulsante. Quando l'apparecchio è predisposto per il funzionamento in stereofonia, lo stesso segnale compare sugli altoparlanti anteriore e posteriore di ciascun lato; selezionando invece il funzionamento monofonico, un segnale presente in uno qualsiasi dei quattro ingressi compare simultaneamente su tutti i quattro altoparlanti. Per l'inserimento di una cuffia esistono due prese jack stereofoniche: una per i canali anteriori e l'altra per i canali posteriori.

Quattro comandi consentono la regolazione di livello di ciascun canale separatamente, mentre un comando principale (VOLUME) agisce sui quattro canali contemporaneamente. Per la regolazione di tono esi-

stono due comandi dei bassi e due comandi degli acuti: una coppia per i canali anteriori e l'altra per i canali posteriori; ciascun comando agisce contemporaneamente sul canale destro e su quello sinistro.

Sul ricevitore vi sono i collegamenti per un'antenna esterna da 300 Ω o da 75 Ω per la ricezione dei programmi in MF. Un'antenna orientabile in ferrite serve invece per la ricezione dei programmi in MA; non esiste alcuna presa per un'antenna esterna da usare per la MA.

Prove di laboratorio - Come quasi tutti i ricevitori della Heathkit, il Mod. AR-2020 può essere allineato senza l'impiego di strumenti di misura esterni, sfruttando la lampada indicatrice STEREO come multimetro. L'apparecchio montato a titolo di prova è stato in grado di funzionare in modo soddisfacente dopo aver portato a termine le operazioni di allineamento elencate nel manuale di istruzioni allegato alla scatola di montaggio, operazioni che non richiedono l'uso di strumenti. Prima di procedere alle misure di laboratorio, si è anche effettuato l'allineamento del sintonizzatore con l'aiuto degli strumenti di misura.

Nelle prove, il sintonizzatore per MF ha mostrato una sensibilità IHF di 2,5 μV nel funzionamento monofonico e di 5 μV in stereofonia; per ottenere un rapporto segnale/rumore di 50 dB è apparso invece necessario un segnale di 2,9 μV nel funzionamento monofonico e di 55 μV in stereofonia. Il ricevitore non è dotato di dispositivo per il silenziamento automatico nel passaggio tra le stazioni; non esiste neppure un dispositivo per la commutazione automatica mono-stereo nella ricezione in MF; la lampada STEREO ed il decodificatore per il segnale multiplex stereofonico infatti sono sempre in funzione, purché vi sia all'ingresso un segnale di almeno 2 μV.

La distorsione nella ricezione in MF è risultata dello 0,5% nel funzionamento monofonico e dello 0,66% in stereofonia; il massimo rapporto segnale-rumore è apparso di 63 dB nel funzionamento monofonico e di 57 dB in stereofonia. Altri parametri misurati sul sintonizzatore per MF, tutti soddisfacenti per un ricevitore dal prezzo modesto, sono: rapporto di cattura di 1,9 dB; reiezione della modulazione di ampiezza pari a 47 dB; soppressione della frequenza pilota pari a 71 dB. Non è stato possibile misurare la selettività per canali alternati, né la reiezione di immagine, a causa della regolazione automatica di frequenza non disinseribile. Nonostante la mancanza del dispositivo di silenziamento nel passaggio tra una stazione e l'altra, il rumore tra le stazioni non è apparso fastidioso, e la sintonizzazione di una stazione in modo da ottenere condizioni di bassa distorsione non è apparsa critica.

La risposta in frequenza nella ricezione in MF stereo è risultata uniforme entro ± 1 dB da 30 Hz a 15 kHz. In questo stesso campo di frequenze, la separazione tra i canali è risultata superiore a 22,5 dB; alle frequenze centrali essa ha superato però i 35 dB. Il suono ottenibile dal sintonizzatore per MA è apparso accettabile, anche se tale da denunciare una risposta in frequenza ben lontana dall'alta fedeltà. La mancanza di una presa esterna per l'antenna da usare in MA non ha permesso di effettuare il rilievo della risposta in frequenza nella ricezione in MA.

La sezione audio di questo apparecchio si è dimostrata eccellente ed ha largamente superato le specifiche nominali. Con i quattro canali pilotati contemporaneamente, con carichi da 8 Ω e segnale a 1.000 Hz, le creste della sinusoide hanno cominciato ad apparire tagliate con circa 22 W per canale. La distorsione armonica totale è risultata minore dello 0,1% (mediamente di circa 0,07%) da 0,1 W a circa 21 W, e la distorsione di intermodulazione è risultata aumentare gradualmente, dallo 0,16% con 0,1 W, allo 0,3% con 20 W.

A differenza di quanto accade nella maggior parte degli amplificatori, nel Modello AR-2020 la distorsione è apparsa, in un'ampia zona, quasi indipendente dalla frequenza e dalla potenza. Da 1,5 W a 15 W, e da 20 Hz a 20 kHz, la distorsione è risultata mediamente tra lo 0,06% e lo 0,08%, restando sempre al di sotto dello 0,1%.

I comandi di tono agiscono su circuiti di controreazione, realizzano una frequenza di inflessione variabile alle basse frequenze ed hanno campi di regolazione piuttosto ampi: ± 17 dB sui bassi e ± 15 dB sugli acuti. La curva di equalizzazione dell'ingresso fono è apparsa assai precisa: conforme, entro ±1 dB, alla curva normalizzata della RIAA, da 30 Hz a 15 kHz. Con i comandi di livello dei canali regolati nella posizione intermedia (-11,5 dB), per ottenere 10 W di uscita è risultato necessario un segnale di 0,48 V agli ingressi ausiliari o di 5,8 mV agli ingressi fono; i rapporti

segnale/rumore misurati in queste condizioni, cioè con 10 W in uscita, sono rispettivamente di 86 dB e di 76 dB, valori entrambi eccezionalmente buoni.

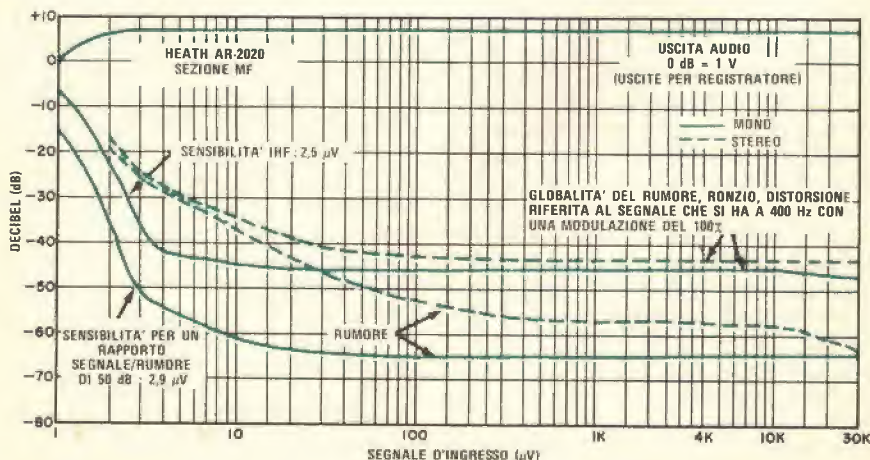
Nonostante il guadagno relativamente basso dei preamplificatori accoppiati agli ingressi fono, la loro saturazione si è manifestata con un segnale di soli 38 mV. Ciò è accaduto con i relativi comandi di sensibilità (PHONO ADJ, posti internamente all'apparecchio) regolati al massimo, come indicato nelle istruzioni; la Heath però specifica anche che, ritoccando questi comandi, è possibile inviare all'apparecchio segnali di diversi volt, senza che si manifesti distorsione. Naturalmente, cosí facendo, si abbassa ulteriormente il guadagno dei preamplificatori.

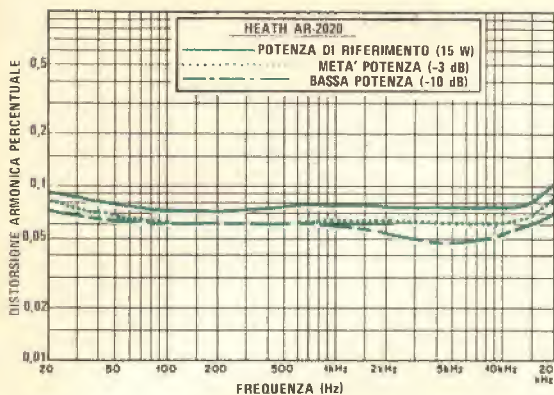
La dinamica relativamente bassa di questo apparecchio ne consiglia l'uso con testine fonorilevatrici aventi livelli di uscita insolitamente alti; il basso livello di rumore permette, d'altra parte, di lavorare normalmente con i comandi di livello e di volume in posizione piuttosto avanzata, senza che si manifesti un soffio eccessivo. In tal modo si minimizza la probabilità di distorsioni provocate dal sovraccarico.

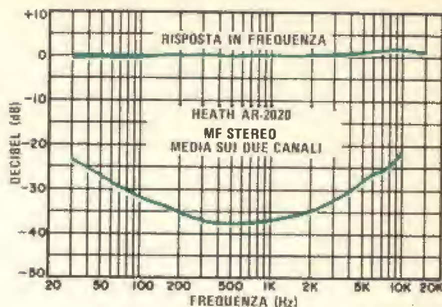
Il circuito integrato usato nel decodificatore a matrice è una seconda possibile fonte di distorsione; la sua saturazione si è manifestata con un segnale di ingresso di 25 mV, con i comandi interni regolati come indicato nel manuale. E' consigliabile ridurre leggermente il guadagno nei circuiti della matrice, almeno sino al punto in cui il sovraccarico si manifesta allo stesso livello di quello del preamplificatore.

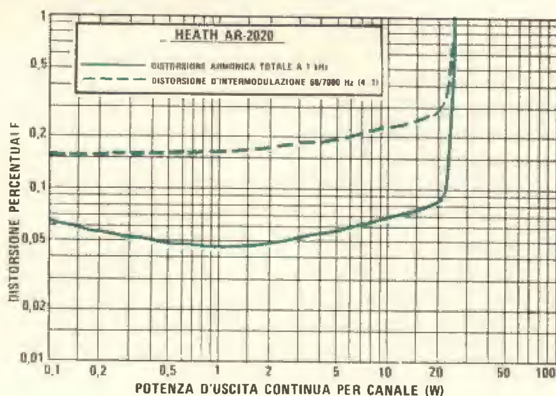
Montaggio dell'apparecchio - Nel Mod. AR-2020 sono impiegate dieci piastre portanti i componenti circuitali; sette di esse si innestano nell'ottava, che è quella "principale"; le due rimanenti, che portano i comandi per il sintonizzatore e quelli di volume e di tono, sono invece installate separatamente. Il sistema di montaggio ad innesto permette di risparmiare una notevole quantità di tempo; lo stesso vantaggio si ha con l'insieme prefabbricato dei cablaggi che collegano le varie parti (una soluzione, questa, usuale per la Heath) e per il fatto che la maggior parte dei comandi e dei commutatori è montata direttamente sulla piastra della regolazione di tono.

Impressioni d'uso - Il ricevitore AR-2020 fa largo uso di circuiti integrati; impiega un singolo circuito integrato per l'intero amplificatore a frequenza intermedia per MF, un altro circuito integrato con funzioni di limitatore e di rivelatore in quadratura, ed un terzo per il demodulatore del segnale multiplex. La sezione audio è di struttura piú









tradizionale: utilizza solo un circuito integrato per i preamplificatori di entrambi i canali di ingresso ed un altro circuito integrato per il decodificatore a matrice (anche se ciò non viene specificato, il circuito integrato montato è quello per la decodifica della matrice SQ standard).

Le prestazioni del sintonizzatore per MF possono essere definite eccellenti; anche se esso è privo dello strumento indicatore di sintonia e del silenziamento tra le stazioni, il sistema di controllo automatico della frequenza rende facile l'operazione di sintonizzazione. Per quanto concerne la potenza erogabile e la qualità sonora generale, questo apparecchio è superiore alla maggior parte dei ricevitori quadrifonici di prezzo moderato.

Un particolare che può sorprendere è la mancanza delle connessioni per l'ascolto del nastro contemporaneo alla registrazione (tape monitoring): su questo apparecchio esistono infatti prese a quattro canali sia di ingresso sia di uscita per il collegamento con un registratore, ma esse non possono essere utilizzate simultaneamente.

Come dimostrano i risultati delle prove, il Mod. AR-2020 è un buon ricevitore, le cui caratteristiche nominali sono indicate spesso con ampi margini su quelle effettive. Per chi abbia voglia di cimentarsi con una scatola di montaggio e non intenda affrontare una spesa eccessiva, questo apparecchio rappresenta certamente una buona soluzione. ★

LE CARATTERISTICHE DEI SINTONIZZATORI PER MF

Il sintonizzatore è la sezione "radio" di un impianto per alta fedeltà. Sebbene gran parte dei sintonizzatori copra sia la banda usata per le trasmissioni in modulazione di frequenza sia quella usata in modulazione di ampiezza (negli Stati Uniti è stata persino presentata una proposta di legge per rendere la cosa obbligatoria), in questo articolo prenderemo in esame soltanto i sintonizzatori per modulazione di frequenza.

La funzione specifica del sintonizzatore è quella di separare il segnale desiderato da tutti gli altri segnali captati dall'antenna, amplificarlo milioni di volte, convertire la sua modulazione di frequenza in una copia esatta del programma originale e, quando si tratti di un programma stereofonico, elaborarlo con un processo complesso per separare il canale destro da quello sinistro.

Come avviene per gli amplificatori, quasi tutti i sintonizzatori tendono a comportarsi ugualmente bene se usati in condizioni non critiche. Molti rivolgono tutta la loro attenzione ai numeri indicati nei dati di funzionamento ed esprimenti caratteristiche quali la sensibilità e la selettività; si deve badare però che queste caratteristiche non sono mai facilmente traducibili in un semplice numero che dia un'idea esatta del comportamento del sintonizzatore; poiché però questa è la via seguita in pratica, è importante saper interpretare senza equivoci tali numeri.

Sensibilità - Questo parametro esprime la capacità del sintonizzatore di ricevere con rumore e distorsione sufficientemente bassi un segnale debole. Il valore più frequentemente riportato nei dati caratteristici è quello che esprime la sensibilità al limite delle condizioni di utilizzabilità (usable sensitivity, come è definita dalle norme IHF); questo parametro, spesso semplicemente indicato con il termine di "sensibilità IHF", sui sintonizzatori di buona qualità è in genere inferiore ai 3 μV, e, in qualche caso, è anche solo di 1,5 μV. E' da notare che un segnale la cui ampiezza sia pari al citato valore di sensibilità non è ancora sufficiente a garantire un ascolto soddisfacente, e che in pratica non è possibile rilevare una sostanziale differenza fra sintonizzatori le cui sensibilità IHF differiscano per un fattore 2, anche se vi è l'errata tendenza a considerare importanti differenze di pochi decimi di microvolt, che invece sono del tutto trascurabili. Piú significativa è la sensibilità espressa come ampiezza di segnale, che garantisce un rapporto segnale/rumore di 50 dB; anche questo modo di specificare la sensibilità è previsto dalle norme IHF, ma non ha ancora avuto larga diffusione. Il relativo valore rappresenta in pratica il piú basso segnale monofonico che si possa ricevere senza eccessivo rumore di fondo, ed è normalmente compreso fra 3 μV e 7 μV. Nella ricezione stereo tutte le cifre che esprimono la sensibilità devono essere moltiplicate all'incirca per un fattore 10; questo forse spiega perché i valori di sensibilità in stereofonia sono cosí poco pubblicizzati.

Naturalmente, tutti i numeri indicanti la sensibilità non hanno un significato assoluto per l'utente, che quasi sempre non conosce l'intensità del segnale nella sua zona. E' bene notare che nelle zone rurali, dove si possono avere segnali davvero di pochi microvolt, risulta utile disporre di un sintonizzatore sensibile al massimo, mentre nelle città e nei dintorni il sintonizzatore riceve quasi sempre dall'antenna un segnale di centinaia, o persino di migliaia, di microvolt.

Selettività - Da quanto si è detto, è chiaro che la sensibilità non è una caratteristica importante in un sintonizzatore installato in un'abitazione cittadina; vediamo ora che cosa si può dire invece a proposito della selettività. Alle stazioni MF di ogni zona vengono assegnati canali separati l'uno dall'altro da intervalli di 400 kHz (spaziatura a canali alternati); chi si trovasse in prossimità di una potente stazione a MF e desiderasse ricevere

i segnali di una stazione lontana, dovrà procurarsi un sintonizzatore con un'alta selettività tra canali alternati. La maggior parte dei sintonizzatori per MF ha una selettività con valore nominale che varia dai 45 dB ai 60 dB, piú che sufficiente per ottenere ricezioni prive di interferenze nella quasi totalità dei casi; nell'eventualità sorgessero problemi di selettività, è possibile reperire sintonizzatori con selettività tra canali alternati di 90 dB o anche piú. Questi apparecchi sono molto costosi, ma nei casi in cui sia indispensabile disporre di uno strumento con tali caratteristiche, vale la pena di affrontare la spesa.

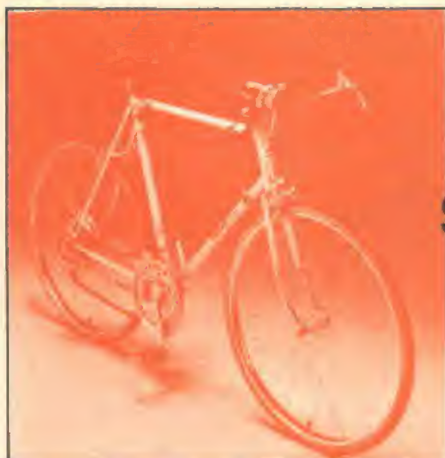
Nelle zone in cui il segnale è piú forte, alcuni sintonizzatori tendono a fornire risposte spurie: certe stazioni cioè vengono ricevute in punti inaspettati della scala di sintonia dove talvolta interferiscono con il segnale desiderato. I parametri che permettono di valutare l'apparecchio sotto questo punto di vista, cioè reiezione del segnale immagine, reiezione dei segnali spuri e reiezione della frequenza intermedia, sono espressi in decibel: quanto piú alto è il loro valore, tanto migliore è il sintonizzatore.

Rapporto di cattura - Una delle principali cause di distorsione nell'ascolto in modulazione di frequenza è la ricezione attraverso percorsi multipli, che si ha allorché il segnale, riflesso da varie strutture, raggiunge l'antenna da piú direzioni, in tempi leggermente diversi. I parametri di un sintonizzatore tramite i quali si valuta la distorsione nella ricezione su percorsi multipli sono: il rapporto di cattura (quanto piú il suo valore è alto, tanto piú il sintonizzatore è buono; quasi tutti i sintonizzatori di qualità sono sotto i 3 dB, mentre i migliori hanno talvolta valori inferiori a 1 dB) e la reiezione della modulazione d'ampiezza (sono già considerati buoni i sintonizzatori con valore di questo parametro superiore ai 50 dB, ma alcuni apparecchi arrivano anche a 70 dB). Si deve comunque tenere presente che non vi è alcun sintonizzatore del tutto esente dalle distorsioni dovute ai percorsi multipli; pertanto, il sistema migliore per ovviare a questo inconveniente, nonché a quasi tutti gli altri problemi che si possono presentare nella ricezione in MF, è l'installazione di una buona antenna direzionale, che si possa far ruotare orientandola in modo da ottenere i migliori risultati.

Un sintonizzatore dovrebbe avere un valore nominale di distorsione sempre al di sotto dell'1%; quasi tutti i sintonizzatori di qualità hanno distorsione nominale compresa tra lo 0,2% e lo 0,5% nel funzionamento monofonico, ed un valore circa doppio in stereofonia. La separazione tra i due canali stereofonici varia con la frequenza audio ricevuta; nelle caratteristiche è spesso solo indicato il suo valore sui 400 Hz o su 1 kHz, cioè nella zona in cui essa è massima. Le caratteristiche piú dettagliate riportano invece i dati relativi alla separazione su un campo di frequenze piuttosto esteso, per esempio da 100 Hz a 10 kHz. Se la separazione è superiore ai 20 dB su quasi tutto lo spettro audio, si può essere certi di ottenere un effetto stereofonico soddisfacente. La maggior parte dei sintonizzatori, anche di prezzo moderato, ha una separazione che si mantiene ad un livello di 30 dB o 40 dB su quasi tutta la banda audio.

Facilità d'impiego - I sintonizzatori spesso si differenziano tra loro piú che per le caratteristiche elettriche vere e proprie, per il fatto di essere d'impiego piú o meno agevole. Il quadrante di sintonia deve essere ben leggibile e portare una scala tarata con precisione (alcuni sintonizzatori, anche molto costosi, sono difficili da posizionare esattamente sulla frequenza voluta, a causa dell'insufficiente precisione di taratura del quadrante). La manovra di sintonia deve avvenire in modo dolce e preciso e gli indicatori di sintonia, siano essi strumenti a lancetta o di tipo luminoso, devono dare un'accurata indicazione del punto in cui la sintonia è perfetta. I circuiti per il silenziamento del rumore tra le stazioni non dovrebbero provocare scariche al momento del passaggio su una stazione (sebbene in molti casi ciò avvenga). Tutte queste caratteristiche sono facili da giudicare di persona e non richiedono particolari conoscenze tecniche.

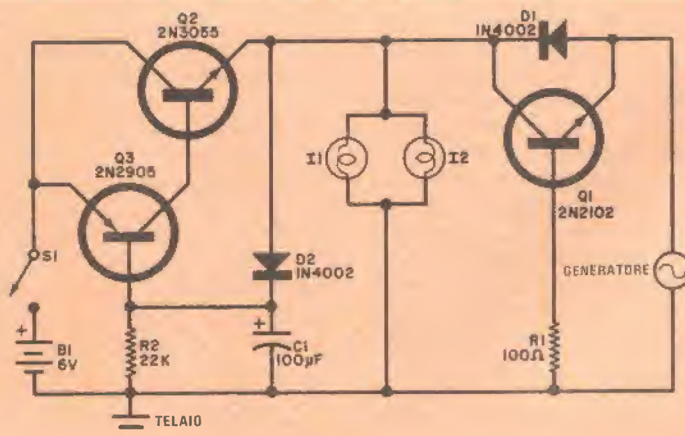
In alcuni sintonizzatori il tradizionale quadrante di sintonia, con scala e lancetta, è stato sostituito da un indicatore numerico della frequenza; in questo modo si eliminano tutti i problemi di taratura del quadrante, ma il prezzo di questi apparecchi risulta piuttosto elevato. Bisogna notare però che il costo di tali sintonizzatori non è giustificato solo dal nuovo genere di indicatore, ma anche da un insieme di prestazioni quasi sempre superiori alla media, che essi sono in grado di fornire. ★



Fanalino sempre acceso per bicicletta

Tradizionalmente, le luci di una bicicletta si alimentano o con batterie o con un generatore. Le batterie forniscono al fanalino la stessa energia sia quando la bicicletta è in moto, sia quando è ferma; tuttavia, esse si esauriscono rapidamente, richiedendo un periodico ricambio. I generatori, invece, devono essere sostituiti raramente, ma hanno lo svantaggio di fornire al fanalino una tensione variabile in rapporto con la velocità della bicicletta, per cui velocità maggiori danno piú luce che velocità minori e quando la bicicletta si ferma il fanalino si spegne.

Il modo migliore per rimediare a questa situazione è quello di accoppiare le batterie con un generatore. In questo modo si può prolungare la durata delle batterie stesse, utilizzandole solo quando la bicicletta è fer-



MATERIALE OCCORRENTE

B1 = batteria per lanterna da 6 V
C1 = condensatore elettrol. da 100 μF - 25 V
*D1-D2 = diodi 1N4002 **
I1-I2 = lampadine da 6 V - 0,1 A
*Q1 = transistore 2N2102 opp. 2N1711 opp. BC300 **
*Q2 = transistore 2N3055 opp. MJE3055 **
*Q3 = transistore 2N2905 opp. BC303 opp. BFY64 **
R1 = resistore da 100 Ω - 1/2 W
R2 = resistore da 22 kΩ - 1/2 W
S1 = interruttore semplice
Scatoletta adatta al circuito, basetta perforata, supporti a lente per I1 e I2, filo per collegamenti, stagno e minuterie varie

** Componenti reperibili presso la IMER s.a.s., via Saluzzo 11/b - 10125 Torino.*

ma ed usando il generatore quando essa è in moto.

Come funziona - Non è possibile collegare batterie in serie tra loro e poi in parallelo al generatore ed aspettarsi che il sistema funzioni, in quanto le impedenze delle sorgenti di energia sono molto piú basse della resistenza della lampadina che devono alimentare: con un sistema simile, la corrente circolerebbe da un generatore all'altro e la lampadina resterebbe spenta.

Per un sistema d'alimentazione batteria-generatore occorrono un isolamento tra le due sorgenti di energia ed un circuito che automaticamente passi all'alimentazione a batterie quando l'uscita del generatore cade e si commuti di nuovo quando l'uscita del generatore sale. Questa è la funzione che deve svolgere il circuito riportato nello schema.

Supponendo che il generatore non fornisca energia e che S1 sia chiuso, il diodo D1 viene polarizzato in senso inverso. Per l'assenza di corrente di base, il transistore Q1 rimane all'interdizione, quindi il generatore viene elettricamente isolato dalla batteria B1. In queste condizioni, la sola tensione che arriva al fanalino anteriore I1 ed al fanalino di coda I2 proviene dalla batteria.

Supponiamo ora che il generatore fornisca un'uscita. Quando il filo del generatore collegato all'anodo di D1 è positivo (la corrente del generatore è alternata e non continua), la corrente scorre attraverso D1 nelle lampadine I1 e I2. Contemporaneamente, essa scorre anche attraverso D2 e carica C1. Quando la tensione ai capi di C1 arriva entro 0,6 V della tensione della batteria, Q3 viene portato all'interdizione interdicendo anche Q2 ed isolando B1 dal circuito delle lampadine alimentate ora dal generatore. I transistori Q2 e Q3 rimarranno cosí all'interdizione finché il generatore fornirà tensione.

Quando la bicicletta rallenta per fermarsi e l'uscita del generatore si riduce, diminuisce la tensione ai capi di C1. Quando questa tensione si riduce oltre 0,6 V sotto la tensione di B1, Q2 e Q3 passeranno in conduzione e permetteranno alla corrente della batteria di passare nelle lampadine.

Costruzione - Per quanto riguarda la costruzione, non sono necessarie istruzioni particolari; a montaggio avvenuto, si racchiuda il complesso in una scatoletta di metallo o di altro tipo. ★

ILLUMINOTECNICA

STRISCE LUMINOSE SOTTO L' ELBA

Nel tratto autostradale urbano Hamburg-West, costituito in massima parte dal nuovo tunnel costruito di recente sotto l'Elba, la Philips tedesca ha installato gli impianti di illuminazione su piloni e su catenaria ad elevata altezza ed il sistema di luci incassate nel piano stradale per la guida agli svincoli. Quest'ultima soluzione tecnica viene impiegata in Europa per la prima volta.

Nell'area urbana il tratto autostradale del tunnel comprende tre gallerie a due corsie. Teoricamente sono perciò a disposizione del traffico una galleria e mezza per ciascuna direzione di marcia. In pratica sarà però necessario chiudere spesso una o l'altra corsia o forse anche un'intera galleria; quando ciò accadrà, il traffico dovrà essere opportunamente "deviato". In questo caso non verrà utilizzata la segnaletica orizzontale tracciata normalmente sul fondo stradale con strisce tratteggiate o continue, perché il traffico dovrà poter essere guidato mediante un sistema "flessibile". Gli addetti alla viabilità di Amburgo hanno scelto a questo scopo un sistema a strisce luminose che, incassate nel piano stradale, potranno essere commutate in modo da convogliare il traffico verso la galleria agibile. Gli esperimenti eseguiti nel 1972 hanno messo in evidenza la validità del sistema.

Per poter affrontare qualsiasi prevedibile variazione del traffico sono state installate al lato Nord del tunnel tre di queste strisce luminose con la funzione di indicatori varia-

Le strisce luminose Philips guidano gli automobilisti all'imbocco ed all'uscita del nuovo tunnel sotto l'Elba.



bili di cambio di corsia e due al lato Sud.

Le cinque strisce luminose sono lunghe complessivamente 480 m ed in ciascuna la distanza fra i punti luminosi è di 7,5 m nei rettilinei e di 5 m nelle curve.

Notte e giorno la tensione delle lampade (e quindi del flusso luminoso) viene regolata con riferimento ad una sonda che misura la luminanza. Praticamente, la luce emessa dalle lampade viene adattata alla luminanza ambientale allo scopo di annullare gli effetti di abbagliamento.

Sfortunatamente il nuovo tratto autostradale del tunnel Hamburg-West si snoda in una zona in cui gli impianti dell'illuminazione stradale e delle aree industriali sono nel campo visivo degli automobilisti; le carreggiate dell'autostrada sono state perciò illuminate in modo che non solo venisse eliminata qualsiasi fonte di distrazione, ma anche per far sí che l'automobilista si sentisse "guidato" all'ingresso ed all'uscita del tunnel.

L'illuminazione autostradale, incluso il tratto sotto l'Elba, è stata estesa per questo motivo per circa 12 km. L'impianto di illuminazione sui due lati di immissione al tunnel è costituito da una combinazione di apparecchi montati su alti piloni e su catenaria a grande altezza.

Le catenarie ed i piloni di altezza normale non avrebbero consentito un'illuminazione sufficiente nei punti in cui le corsie si distribuiscono fra le varie gallerie o dove, all'uscita del tunnel, si riuniscono nuovamente. Per questo motivo alle due uscite del tunnel sono stati realizzati impianti su piloni di grande altezza, che irradiano una luce da due a quattro volte piú elevata di quella normalmente prevista per l'illuminazione stradale urbana. L'installazione su alti piloni comprende complessivamente dodici piloni di cemento armato alti 27 m; ciascun pilone è dotato di un minimo di sei o di un massimo di undici proiettori.

Il sistema a catenaria a notevole altezza si prolunga per 5,2 km nel tratto Nord e per 3,3 km verso Sud. Provenendo dal buio lungo l'autostrada, i veicoli attraversano un tratto di adattamento lungo 400 m in cui la luminanza sulla carreggiata aumenta progressivamente da 0,1 cd/m^2 a 2 cd/m^2. Questo valore viene mantenuto tale fino al punto in cui inizia l'illuminazione fornita dagli apparecchi montati su piloni, che si trovano a circa 400 m o 450 m dagli ingressi delle gallerie. ★



UN APPARECCHIO DOTATO DI SERVOCOMANDI A LOGICA ED ADATTO PER BOBINE DA 26,5 CM

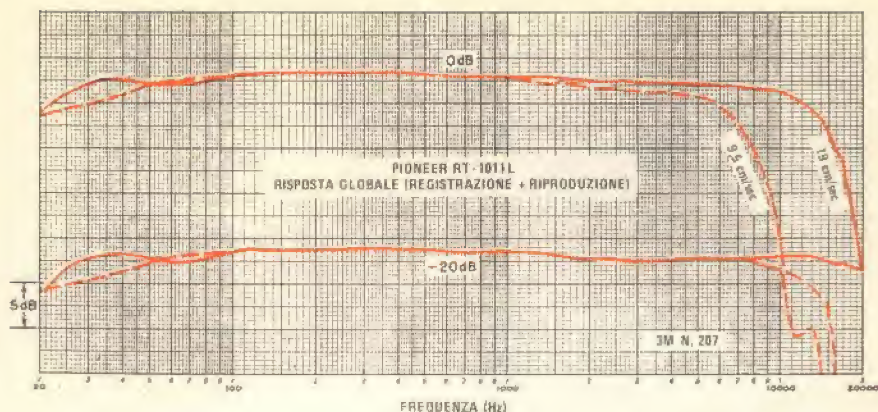
Registratore stereo Pioneer RT-1011L

Il registratore stereofonico a nastro Modello RT-1011L, prodotto dalla U.S. Pioneer Electronics, è dotato di tre motori e tre testine, nonché di meccanismi di avanzamento azionati mediante servocomandi, con due velocità di funzionamento (19 cm/sec e 9,5 cm/sec). Questo registratore a quattro piste è progettato in modo da poter accogliere bobine con diametro sino a 26,5 cm. Tutto il sistema di avanzamento è azionato sotto il controllo di dispositivi "logici", per cui è possibile cambiare a piacere tipo e velocità di funzionamento senza dover azionare preventivamente il pulsante di STOP. Il nastro è inoltre completamente protetto contro rotture e stiramenti.

Descrizione generale - Il caricamento del nastro sul registratore è reso molto semplice dalla presenza di una rotella di guida la quale, spostata al limite della sua corsa, si blocca in posizione tale da far seguire al nastro una linea retta che passa accanto alle testine e sul rullo di trascinamento e che giunge poi ad un braccio tendinastro ed infine alla bobina di raccolta. Il braccio tendinastro serve anche da interruttore automatico in caso di rottura o di esaurimento del nastro.

Su due strumenti di misura, con quadrante ampio ed illuminato, vengono indicati il livello di registrazione e quello di riproduzione. In riproduzione, gli strumenti sono connessi all'uscita dell'apparecchio, per cui la loro indicazione dipende dalla posizione dei comandi del livello d'uscita. Al di sopra degli strumenti si trova una piccola lampada rossa, che si illumina quando uno od entrambi i canali sono predisposti per la registrazione. Al di sotto di ciascuno strumento vi è una presa jack, di tipo standard, per l'inserzione di microfoni dinamici con impedenza compresa tra 600 Ω e 50 kΩ.

Tre commutatori, del tipo a pulsante a due posizioni, comandano rispettivamente l'alimentazione generale, la tensione del nastro (diversa per le bobine da 18 cm e per quelle da 26,5 cm) e la velocità di avanzamento. Altri commutatori servono per il passaggio in registrazione (REC), per l'ascolto (PLAY), per il riavvolgimento (REWIND), per l'avanzamento veloce (FAST FORWARD) e per l'arresto (STOP). Al fine di renderne piú facile l'identificazione, il pulsante per la registrazione è rosso, mentre quello di arresto è leggermente piú largo degli altri. I vari pulsanti azionano servoco-



mandi elettromeccanici; essi hanno due posizioni stabili e perciò possono essere predisposti (ad esempio, per la registrazione) anche quando l'apparecchio è spento; in tal modo, quando viene data alimentazione, l'apparecchio è già pronto per registrare.

Oltre ai pulsanti, esistono cinque commutatori a levetta; due servono a predisporre per la registrazione ciascuno dei due canali; la loro presenza rappresenta una sicurezza aggiuntiva contro passaggi accidentali in registrazione e permette inoltre di registrare su un canale mentre l'altro è in riproduzione; in tal modo è possibile ottenere effetti di eco e registrazioni sovrapposte (queste ultime richiedono l'uso di una connessione esterna).

Due altri commutatori (sempre di quelli citati) servono ad adattare, con eccezionale flessibilità, il registratore ad ogni tipo di nastro; essi variano rispettivamente l'equalizzazione e la corrente di premagnetizzazione in registrazione. Ciascuno di essi ha due posizioni: per nastri normali (STD) e per nastri a basso rumore ed alto segnale d'uscita (LH). Nel libretto di istruzioni è riportata una tabella che consiglia come posizionare questi due commutatori per i tipi di nastro piú diffusi. In mancanza di indicazioni si può fare qualche prova di registrazione ed ascolto.

Il quinto commutatore a levetta serve a mandare alle uscite dell'apparecchio il segnale proveniente dagli amplificatori di riproduzione, oppure direttamente quello che giunge agli ingressi dell'apparecchio stesso.

Due coppie di manopole concentriche consentono di regolare indipendentemente il livello di registrazione di ciascuno dei due canali; una coppia agisce sugli ingressi microfonici, l'altra coppia sugli ingressi ad alto livello. Una terza coppia di manopole concentriche permette di regolare il livello di ciascun canale nella riproduzione.

Sul pannello frontale dell'apparecchio è sistemata anche una presa jack, a cui si può collegare una cuffia stereofonica. Le uscite e le entrate ad alto livello, ciascuna con presa jack e con connettore a norme DIN in parallelo, sono invece collocate sul retro del registratore.

Quest'ultimo può funzionare in posizione sia verticale sia orizzontale; le sue dimensioni sono di 43 x 43 x 23 cm ed il peso è di 22,3 kg. L'apparecchio è venduto con pannelli laterali in legno di noce, corredato di una bobina metallica da 26,5 cm e di due adattatori per bobine di tipo professionale (che hanno il foro centrale di dimensioni maggiori).

Prove di laboratorio - Usando nastri di prova della Ampex, si è riscontrato che l'equalizzazione in riproduzione di questo registratore è molto buona ad entrambe le velocità: la sua precisione è risultata di ± 0,5 dB tra 50 Hz e 15 kHz a 19 cm/sec e di ± 0,8 dB tra 50 Hz e 7,5 kHz a 9,5 cm/sec (i limiti in frequenza riportati sono quelli propri dei nastri di prova).

Nelle prove successive si è usato un nastro 3M n. 207; dopo aver misurato la risposta

globale (registrazione piú riproduzione) con tutte le quattro possibili combinazioni di equalizzazione e premagnetizzazione, si è concluso che la risposta in frequenza maggiormente uniforme si ottiene ponendo il commutatore per la polarizzazione su LH e quello per l'equalizzazione su STD.

Alla velocità di 9,5 cm/sec e con livello di registrazione di -20 dB, la risposta globale in frequenza è risultata compresa entro ± 2,5 dB tra 20 Hz e 13,5 kHz. Registrando a 0 dB, la saturazione del nastro (prevedibile a questa velocità) provocava una rapida caduta della curva di risposta al di sopra dei 7 kHz. Alla velocità di 19 cm/sec e con livello di -20 dB, la risposta è risultata assai uniforme: entro ± 2,5 dB tra 20 Hz e 24,5 kHz, ed entro ± 1 dB tra 25 Hz e 21 kHz. A questa velocità la saturazione non è piú un grosso problema, e perciò la risposta in frequenza con livello di registrazione di 0 dB comincia a scendere in modo sostanziale soltanto oltre i 12 kHz.

Per ottenere un livello di registrazione di 0 dB, è stata necessaria una tensione di 43 mV sugli ingressi ad alto livello; registrando in queste condizioni, si è ottenuta in riproduzione una tensione massima di 0,5 V. Lo stesso livello di 0 dB si è ottenuto con una tensione di 0,18 mV agli ingressi microfonici ed i relativi amplificatori cominciavano a dar segni di sovraccarico a 70 mV. Queste caratteristiche sembrano piú che adeguate in quasi tutte le condizioni di registrazione che si presentano in pratica.

Riproducendo un nastro Dolby con segnali a livello standard, si è ottenuta un'indicazione massima di + 3 dB sugli strumenti di misura. La risposta dinamica di tali strumenti si è rivelata leggermente piú lenta che quella dei voltmetri normalizzati: inviando un segnale della durata di 0,3 sec, la lancetta è arrivata al 65% del valore che assumerebbe in condizioni stazionarie, anziché al 99%, come prescritto per i voltmetri normalizzati.

Con livello di registrazione di 0 dB, la distorsione in riproduzione è risultata dell'1% a 19 cm/sec e dell'1,2% a 9,5 cm/sec. Per raggiungere il limite convenzionale del 3% di distorsione, è stato necessario un livello di registrazione di + 12 dB (ben al di là del fondo scala degli strumenti), con entrambe le velocità di registrazione. Prendendo tale livello come riferimento, ed a 19 cm/sec, il rumore non pesato è risultato di -62 dB; pesando invece il rumore secondo la curva A della IEC, in modo da ottenere un'indicazione piú significativa per quanto riguarda il disturbo soggettivo, si è ottenuto un valore di -70,5 dB. E' interessante notare che a 9,5 cm/sec il rapporto segnale/rumore risulta di soli 0,5 dB piú basso che a 19 cm/sec. Si è constatato che, portando al massimo il comando di livello degli ingressi microfonici, il rumore saliva di soli 3 dB.

Le velocità di avanzamento sono risultate entrambe dello 0,4% piú alte del valore nominale. Nell'avanzamento veloce e nel riavvolgimento, un nastro da 550 m è stato trasferito completamente in 84 sec. Per quanto riguarda le fluttuazioni di velocità (flutter), si è misurato un valore efficace non pesato dello 0,12% a 19 cm/sec e dello 0,16% a 9,5 cm/sec. Sorprendentemente, il valore misurato si abbassava, scendendo rispettivamente allo 0,08% ed allo 0,12%, allorché la rotella di guida veniva bloccata nella posizione di caricamento (quasi sempre tale rotella contribuisce invece notevolmente alla riduzione delle fluttuazioni). Le fluttuazioni lente (wow) rilevate sono state quelle proprie del nastro di prova, cioè da 0,01% a 0,02%.

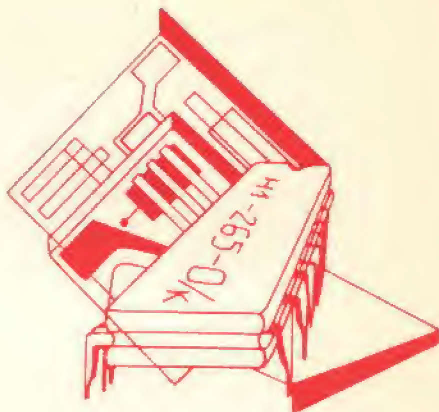
Tutto il meccanismo di trascinamento del nastro ha rivelato un funzionamento assai dolce ed esente da possibilità di manovre errate. Passando da uno dei due movimenti veloci alla lettura, il nastro si fermava per un paio di secondi prima di cominciare a scorrere alla velocità selezionata. Sul libretto di istruzioni è spiegato come sia possibile eliminare questo tempo morto agendo su un apposito comando.

Il livello del segnale alle uscite per cuffia è molto buono, anche con auricolari aventi impedenza piuttosto alta, cioè di 200 Ω.

Impressioni d'uso - Nonostante impieghi bobine da 26,5 cm, questo registratore è essenzialmente un apparecchio per uso domestico; anche la sua facilità di caricamento e di manovra è singolare. Dalle prove effettuate, la risposta in frequenza, la distorsione ed il livello di rumore sono risultati tra i migliori e in qualche caso all'altezza degli apparecchi professionali.

La taratura degli strumenti indicatori di livello è tale che nell'uso pratico converrà tenere, in registrazione, il livello medio della musica intorno a 0 dB, permettendo alle lancette di raggiungere e superare il fondo scala in presenza di picchi; anche cosí non si correranno seri rischi di saturazione. ★

TECNICA DEI SEMICONDUTTORI



Considerato l'interesse che i LED suscitano fra gli appassionati di elettronica, riprendiamo l'argomento già ampiamente trattato in precedenti articoli di Radiorama, e presentiamo altre utili applicazioni di questi dispositivi.

Nella *fig. 1* sono illustrati due circuiti lampeggiatori con LED, uno dei quali impiega un transistore ad unigiunzione (UJT), mentre l'altro utilizza un transistore programmabile ad unigiunzione (PUT). Entrambi i circuiti richiedono un minimo di componenti, possono funzionare con una vasta gamma di tensioni di alimentazione e possono essere realizzati molto facilmente nel laboratorio domestico.

Nel circuito della *fig. 1-a,* un semplice oscillatore a rilassamento con UJT viene usato per far lampeggiare un LED inserito nel circuito della base 1 del UJT. In funzionamento, C1 si carica lentamente attraverso R1 e poi viene scaricato periodicamente dal UJT attraverso R3 ed il LED. La frequenza di lampeggiamento è determinata dalla tensione di alimentazione e dalla costante di tempo R1-C1. Quanto piú alti sono i valori del resistore o del condensatore, tanto piú bassa è la frequenza di lampeggiamento.

Nelle prove pratiche, si è usato un UJT tipo 2N4891, un resistore con valore da 10 kΩ a 50 kΩ per R1 ed un condensatore con valore da 10 μF a 30 μF per C1. La dissipazione dei resistori non è critica e può essere compresa tra 0,25 W e 1 W. Con una alimentazione di 15 V c.c., la frequenza di lampeggiamento era di circa un lampo al secondo. Il circuito funziona con tensioni comprese tra 4,5 V e 16 V; naturalmente, con tensioni inferiori è minore anche l'uscita luminosa. Il resistore R3 è facoltativo e viene usato per assicurare la scarica del condensatore quando vengono impiegati LED a bassa corrente. Usando un LED ad alta corrente, R3 può essere omesso.

Il circuito lampeggiatore con PUT illustrato nella *fig. 1-b* funziona in modo molto simile a quello base con UJT. Il condensatore C1 si scarica periodicamente attraverso il

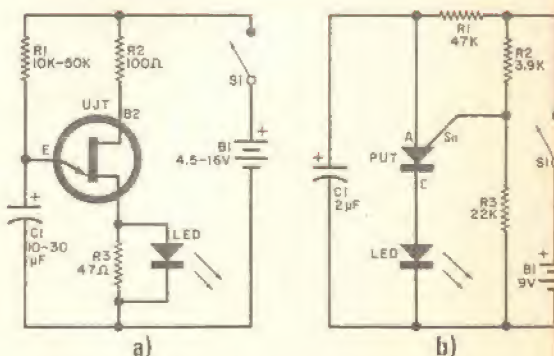


Fig. 1 - Circuiti lampeggiatori a LED con UJT (a) e con PUT (b).

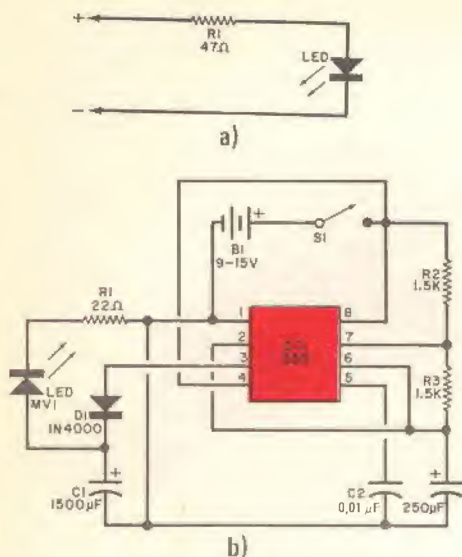


Fig. 2 - Semplice provabatterie con LED policromo (a), e circuito lampeggiatore con LED policromo (b)

LED quando il PUT si commuta in conduzione. Nelle prove pratiche, si è usato un PUT tipo D13T2, un LED tipo MV50 ed una batteria da 9 V. Con i valori specificati per i componenti, la frequenza di lampeggiamento era di circa cento lampi al minuto. Questo circuito è un po' piú critico di quello base con UJT per il fatto che il rapporto tra R2 e R3 deve essere regolato per le migliori prestazioni. Il giusto rapporto tra questi resistori dipende dalle caratteristiche del PUT e dalla tensione di alimentazione.

Parliamo ora di un insolito LED policromo, denominato tipo MV1, reperibile esclusivamente presso la casa costruttrice e distributrice, la Electronics Unlimited Inc. A differenza del comune LED policromo che è composto essenzialmente da due LED contrapposti nello stesso involucro, il tipo MV1 è un diodo unico che può fornire luce rossa, arancione, gialla o verde in relazione con la tensione applicata e quindi con la corrente che in esso circola. Con tensioni (e correnti) basse, l'uscita è rossa e passa gradualmente dall'arancione al giallo ed al verde a tensioni piú alte ed a correnti che si avvicinano ai 200 mA (corrente caratteristica massima del dispositivo).

Per la sua singolare caratteristica di cambiare colore, il dispositivo MV1 può essere usato in molte applicazioni di presentazione sia pratiche sia sperimentali.

Un'utile applicazione pratica è illustrata nella *fig. 2-a*, che riporta lo schema di un semplicissimo provabatterie. In funzionamento, R1 serve a limitare la corrente massima nel LED. A mano a mano che si applicano tensioni piú alte, aumenta la corrente nel LED ed il colore della sua luce d'uscita cambia. A differenza di un voltmetro normale, questo strumento prova la batteria sotto carico (fino a piú di 100 mA per una batteria da 9 V ÷ 12 V). Durante le prove, con un tipico MV1 e con un resistore da 47 Ω - 1/2 W, la "calibratura" del provabatterie risultava circa la seguente:

- 1,6 V - 4,0 V, rosso;
- 4,0 V - 5,5 V, arancione;
- 5,5 V - 9,0 V, giallo;
- 9,0 V - 12 V, giallo-verde;
- 12 V - 15 V, verde.

Naturalmente, le tensioni esatte alle quali avvengono le variazioni di colore sono alquanto diverse da un LED all'altro, per cui i dati elencati non sono del tutto precisi: ogni strumento deve essere "calibrato" dal proprio utente.

Il provabatterie può essere comodamente montato in una sonda da taschino usando l'involucro di una matita a sfera. In pratica, potrà essere necessario fare qualche prova pratica per stabilire il valore di R1 onde ottenere la variazione di colore alle diverse tensioni. Anche se un resistore da 47 Ω - 1/2 W è nominale, potrà essere necessario usare valori compresi tra 22 Ω e 56 Ω. In una serie

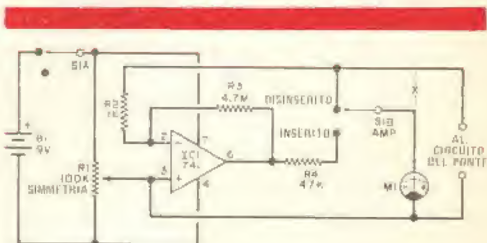


Fig. 3 - Circuito amplificatore d'azzeramento per strumenti.

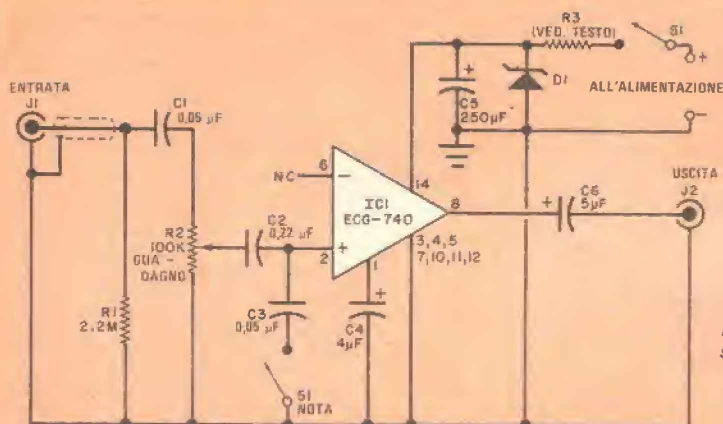


Fig. 4 - Circuito di un signal-tracer audio.

di prove fatte con parecchi MV1, si è trovato per R1 un valore ottimo di 39 Ω per alcuni LED e di 47 Ω per altri.

Un'altra interessante applicazione del dispositivo MV1 è illustrata nella *fig. 2-b*, che riporta il circuito di un lampeggiatore policromo impiegante un circuito integrato temporizzatore tipo 555. In funzionamento, C1 viene caricato da IC1 e dalla batteria attraverso D1. A mano a mano che la tensione ai capi del condensatore sale, la corrente nel LED aumenta ed il suo colore d'uscita varia, passando dal rosso all'arancione, al giallo, al verde. Quando C1 viene scaricato, il ciclo si ripete.

Circuiti a semiconduttori - Se l'indicazione di zero è relativamente scarsa nella misura di bassi valori di resistenza con il ponte di impedenze, si può provare a costruire un amplificatore per strumento, che dovrebbe permettere di ottenere azzeramenti precisi anche nella piú bassa portata del ponte (0,1 Ω fondo scala) se usato in unione con il normale strumento di azzeramento del ponte stesso.

Il circuito, nel quale viene impiegato un circuito integrato amplificatore operazionale, è illustrato nella *fig. 3*. In funzionamento, l'amplificatore e lo strumento di azzeramento possono essere inseriti e disinseriti dal circuito alternativamente per mezzo del commutatore S1, il quale funziona anche da interruttore per l'amplificatore. Il controllo di simmetria R1 serve per suddividere la tensione di alimentazione consentendo l'uso di un alimentatore semplice.

La resistenza di carico in serie R4 è stata scelta per ottenere una deflessione fondo scala di 100-0-100 µA in quel determinato ponte; per altri tipi di ponti potrà essere necessario un valore differente. Il collegamento originale dello strumento, rappresentato con linea tratteggiata, è stato interrotto per l'inserzione dell'amplificatore.

Non essendo critici né la disposizione dei componenti né i collegamenti, il circuito puó essere montato su una basetta perforata, su un circuito stampato e persino su un piccolo telaio.

Un'altra utile proposta è la realizzazione del signal-tracer riportato nella *fig. 4*, il quale è adatto per riparare sistemi di amplificazione, citofoni, fonografi, registratori a nastro e le parti audio di radioricevitori e televisori. Impiegando componenti facilmente reperibili sul mercato, questo circuito può essere costruito in breve tempo e rappresenta una buona aggiunta agli strumenti del laboratorio domestico.

Come parte principale dello strumento, viene usato un circuito integrato da 2,5 W. Al jack d'entrata J1 è collegato il puntale schermato di prova, mentre l'uscita, presente sul jack J2, può essere usata per azionare qualsiasi normale altoparlante magnetodinamico.

Il controllo di guadagno R2 è un potenziometro da 100 kΩ, preferibilmente logaritmico, e R3, se usato, ha una dissipazione

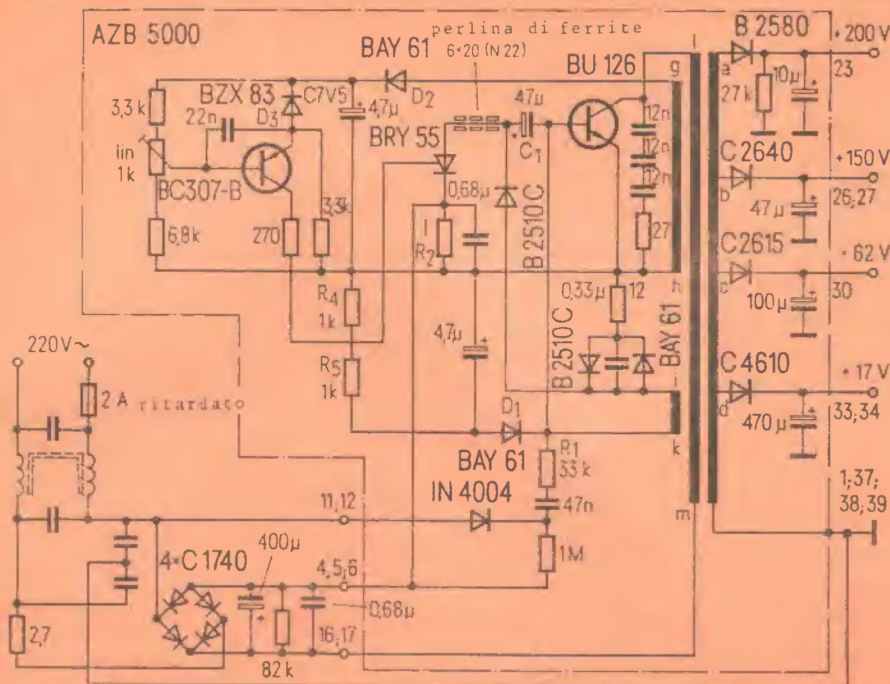


Fig. 5 - Alimentatore con trasformatore di blocco AZB 5000 della Siemens.

compresa tra 1 W e 5 W in relazione con la tensione di alimentazione. Il condensatore di entrata, C1, deve essere di tipo ceramico od a carta da 600 V, mentre C2 e C3 sono da 100 V. I condensatori elettrolitici C4, C5 e C6 sono tutti da 25 V.

Per il montaggio del signal-tracer, si possono seguire parecchie tecniche. Anche se la disposizione delle parti e dei collegamenti non è eccessivamente critica, occorre eseguire i collegamenti di segnale corti e diretti il più possibile. Il montaggio si può effettuare su un circuito stampato da 5 x 5 cm, con zoccolo per il circuito integrato, e racchiudere in una scatoletta metallica da 5 x 10 cm. Per i collegamenti di alimentazione si possono usare normali morsetti isolati, uno rosso e l'altro nero. Il cavetto schermato d'entrata che si vede nello schema può anche non essere necessario se i jack d'entrata e d'uscita sono ben separati tra loro.

Per l'alimentazione esterna, si possono usare 18-20 V c.c. Impiegando una tensione più alta, è necessario utilizzare un diodo zener da 20 V (D1) ed un resistore in serie di valore adatto (R3), collegati in un normale circuito stabilizzatore per limitare a 20 V la tensione applicata. La corrente assorbita dal circuito è compresa tra 8 mA con uscita zero e 110 mA con la massima uscita.

Prodotti nuovi - La General Electric ha presentato una nuova serie di varistori a terminali assiali GE-MOV™ come aggiunta alla sua serie normale di dispositivi radiali. La nuova serie, denominata "MA", può funzionare sia in corrente alternata sia in corrente continua, con tensioni caratteristiche

comprese tra 121 V c.c. e 365 V c.c. e tra 88 V c.a. e 264 V c.a. efficaci. Progettati soprattutto per la soppressione dei transienti e per la protezione di circuiti, i varistori GE-MOV™ sono resistori metal-ossido simmetrici dipendenti dalla tensione e funzionanti in modo molto simile a due diodi zener contrapposti.

Una versione nuova del popolare transistore di potenza 2N3055 è stata annunciata dalla RSM Sensitron. Chiamato 2N3055C, il nuovo dispositivo offre una I_C massima di 30 A invece dei 15 A massimi del normale 2N3055, una dissipazione di potenza di 150 W invece di 115 W, un BV_{CEO} di 120 V ed un h_{FE} di 10 a 8 A.

Dalla RCA è stata prodotta una serie di laser ad iniezione a diodo singolo al GaAs, adatti per applicazioni come sistemi antintrusione e di controllo. Appartenenti alla serie denominata SG2000, le nuove unità offrono potenze minime d'uscita che vanno da 1 W a 20 W, con correnti pilota di picco da 10 A a 100 A. La lunghezza d'onda di picco della radiazione spettrale a 27 °C è di 904 nm. I nuovi dispositivi sono forniti in involucri RCA coassiali tipo OP-3 e OP-12.

Oltre a sensibili riduzioni dei prezzi per la sua serie di prodotti CMOS, la National Semiconductor Corporation ha annunciato un nuovo amplificatore ibrido di strumentazione, adatto per l'uso in amplificatori di termocoppie, filtri attivi, amplificatori di isolamento e simili applicazioni. Denominato LH0036G, il nuovo circuito integrato ha un'alta impedenza d'entrata di 300 MΩ ed un rapporto di reiezione a modo comune di 100 dB. Il suo guadagno può essere regolato da 1 a 1.000 volte mediante un solo resistore, mentre la sua larghezza di banda di uscita può anch'essa essere regolata da 350 kHz (piccolo segnale) a 5 kHz (piena po-

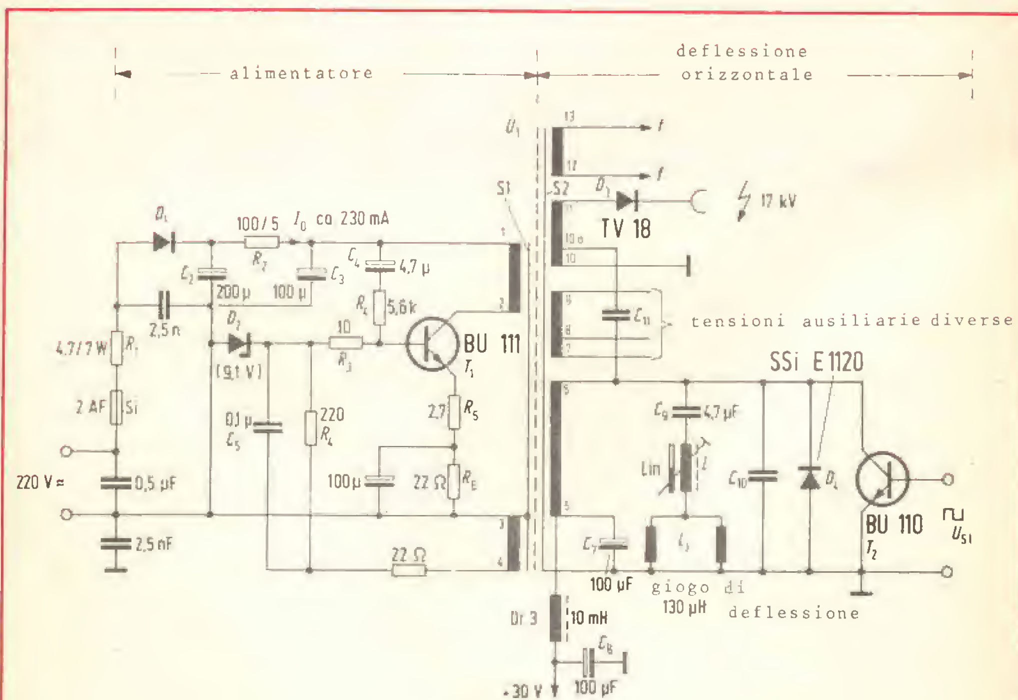


Fig. 6 - Circuito di deflessione orizzontale a corrente impulsiva stabilizzata, con separazione dalla rete, adatto soprattutto per televisori in bianco e nero (Siemens).

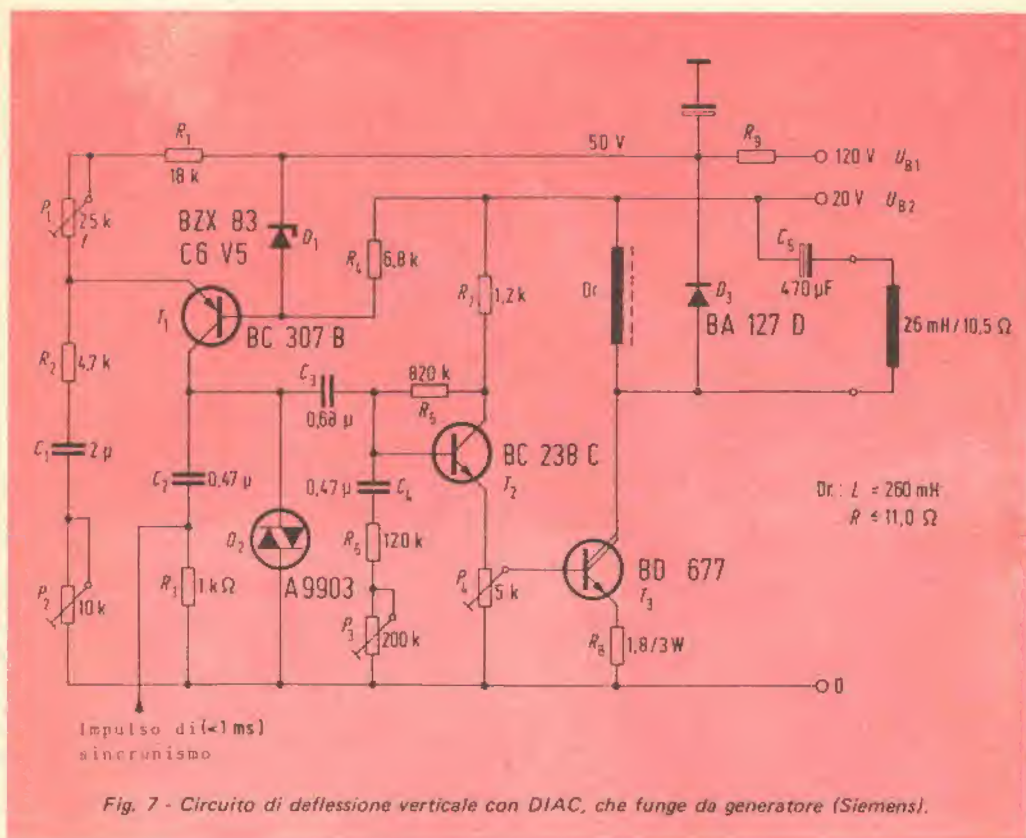


Fig. 7 - Circuito di deflessione verticale con DIAC, che funge da generatore (Siemens).

tenza) con guadagno pari all'unità.

La Siemens ha presentato qualche tempo fa alcuni interessanti esempi di circuiti a transistori. Il primo è il modulo AZB 5000 (alimentatore) con trasformatore di blocco e separazione dalla rete (illustrato nella *fig. 5*), il quale permette di montare in serie nei televisori a colori una presa video senza modificare il circuito. In questo modo è possibile ottenere videorecorder piú semplici e riproduttori per videodischi piú economici, in quanto non è piú necessario effettuare l'alimentazione tramite tuner e FI. Si possono eliminare lo stadio RF ed il modulatore, inoltre la qualità dell'immagine è migliore quando l'alimentazione video è diretta.

Grazie all'impiego di una presa con diodo, anche i giovanissimi possono registrare le trasmissioni pop direttamente con i registratori normali od a cassetta; è prevista inoltre una presa supplementare per cuffia senza l'impiego di trasformatore. E' possibile infine collegare direttamente a terra l'ingresso di antenna a 75 Ω, impedendo cosí eventuali irradiazioni in RF. Anche i fabbricanti di apparecchi televisivi risultano avvantaggiati: infatti, non è piú necessario isolare tutte le parti metalliche per evitare eventuali contatti e ciò permette di eliminare i condensatori d'antenna, i gruppi RC per la messa a terra del cinescopio e della parte posteriore dell'apparecchio, semplificando notevolmente il fissaggio del telaio al mobile.

A questi vantaggi si contrappone però una leggera maggiorazione di costi, poiché se-

condo le norme VDE il trasformatore deve essere annegato in resina. Per il resto, il circuito dell'alimentatore corrisponde praticamente alla precedente versione senza separazione dalla rete. Il circuito funziona con tre soli semiconduttori, e cioè con un transistore di potenza al silicio in custodia TO-3, con un transistore planare al silicio e con un tiristore, entrambi in custodia TO-92.

Tutti i componenti sono montati in un modulo di facile manutenzione.

Il secondo progetto della Siemens è il circuito di deflessione orizzontale a corrente impulsiva stabilizzata, illustrato nella *fig. 6*, il quale pure funziona con separazione dalla rete. Poiché attualmente si trovano sul mercato televisori equipaggiati completamente con transistori, si è pensato di sostituire il pesante trasformatore di rete e di adottare una soluzione piú semplice in modo da ridurre anche i costi del telaio. Il nuovo circuito di deflessione utilizza, al posto di un proprio trasformatore RF, il trasformatore di alta tensione già esistente. L'alimentazione di ritorno consente di eliminare i disturbi in RF nell'immagine; la grandezza dell'immagine, inoltre, non dipende dalla variazione della tensione di rete. Il comando particolarmente semplice del transistore BU 111 permette di ottenere correnti impulsive stabili.

Per i televisori in bianco e nero (fissi e portatili) la Siemens produce un circuito di deflessione verticale con diac *(fig. 7)*, il quale funge da generatore. Questo diodo trigger continua ad oscillare anche quando mancano gli impulsi alternati dell'immagine, per cui è possibile risparmiare alcuni componenti. Lo stadio finale impiega il transistore Darlington al silicio BD 677; il diac innesca a 35 V e disinnesca a circa 20 V. Per compensare le tolleranze del diac, si può regolare la frequenza con rapporto 1 : 3. Il condensatore C2 viene caricato tramite la sorgente di corrente costante T1, D1, P1, R1 e R4; in questo caso la tensione applicata a C2 aumenta fino a quando si raggiunge la tensione di innesco di D2 che, a sua volta, assume una bassa resistenza e scarica C2 tramite R3 in circa 0,8 msec. Ne consegue che sul collettore di T1 si genera una tensione a dente di sega, la quale comanda T2 tramite C3. P4 serve a regolare la corrente di comando per il transistore Darlington T3. Mentre l'impedenza lascia passare la corrente di collettore, nella bobina di deflessione verticale circola una corrente di 1 A simmetrica alla linea dello zero. ★

RADIORAMA

DIRETTORE RESPONSABILE
Vittorio Veglia

DIRETTORE AMMINISTRATIVO
Tomasz Carver

REDAZIONE
Guido Bruno
Gianfranco Flecchia
Cesare Fornaro
Francesco Peretto
Sergio Serminato
Antonio Vespa

IMPAGINAZIONE
Giovanni Lojacono

AIUTO IMPAGINAZIONE
Giorgio Bonis
Marilisa Canegallo

SEGRETARIA DI REDAZIONE
Rinalba Gamba

SEZIONE TECNICA COSTRUTTIVA
Scuola Radio Elettra - Popular Electronics - Philips - G.B.C.

SEZIONE TECNICA INFORMATIVA
Consolato Generale Britannico
EIBIS - Engineering in Britain
IBM
IRCI - International Rectifier
ITT - Standard Corporation
Philips
S.G.S. - Società Generale Semiconduttori
Siemens

HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO

Angela Gribaudo
Davide Bruni
Fabrizio Maina
Renata Pentore
Randolfo Botto
Alberto Bracchino
Adriana Bobba
Valerio Commisso
Gabriella Pretoto
Maurilio Biagi
Franca Morello
Ernesto Fornengo
Ida Verrastro
Lucio Vassallo

RADIORAMA, rivista mensile divulgativa culturale di elettronica, radio e televisione, edita dalla SCUOLA RADIO ELETTRA in collaborazione con POPULAR ELECTRONICS ● Il contenuto dell'edizione americata è soggetto a copyright 1975 della ZIFF-DAVIS PUBLISHING Co., One Park Avenue, New York 10016, N.Y. ● E' vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici senza preventiva autorizzazione ● I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono; verrà dato comunque un cenno di riscontro ● Pubblicazione autorizzata con numero 1096 dal Tribunale di Torino ● Spedizione in abbonamento postale, gruppo III ● La stampa di Radiorama è effettuata da litografia interna della SCUOLA RADIO ELETTRA ● Pubblicità: RADIORAMA, via Stellone 5, 10126 Torino ● Distribuzione nazionale: Diemme Diffusione Milanese, via Taormina 28, tel. 68.83 407 - 20159 Milano ● RADIORAMA is published in Italy ● Prezzo del fascicolo: L. 800 ● Abbonamento semestrale (6 fascicoli): L. 4.500 ● Abbonamento per un anno (12 fascicoli): in Italia L. 8.000, all'estero L. 16.000 ● Copie arretrate, fino ad esaurimento, L. 800 il fascicolo ● In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio ● I versamenti per gli abbonamenti e le copie arretrate vanno indirizzati a: RADIORAMA, via Stellone 5, 10126 Torino (assegno circolare o bancario o cartolina-vaglia), oppure possono essere effettuati sul C.C.P. N. 2/12930, Torino ● Prezzi delle inserzioni pubblicitarie: quarta di copertina a quattro colori L. 160.000; controcopertina L. 100.000; pagina a due colori L. 100.000; pagina a un colore L. 80.000; mezza pagina L. 50.000; un quarto di pagina L. 30.000; un ottavo di pagina L. 20.000 (+ tasse).

RADIORAMA

Rivista mensile di informazione tecnica ed elettronica



L'affascinante e favoloso mondo della elettronica non ha segreti per chi legge RADIORAMA

REPUBBLICA ITALIANA
Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni
Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di allibramento

Versamento di L. ....

eseguito da ....

....

residente in ....

via ....

sul c/c N. **2/12930** *intestato a:*
RADIORAMA "S.R.E." - Torino

Addì (1) .... 19 ..

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Bollo a data dell'Ufficio accettante

N. ....
del bollettario ch-9

REPUBBLICA ITALIANA
Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni
Servizio dei Conti Correnti Postali

Bollettino *per un versamento di L.* .... (in cifre)

Lire .... (in lettere)

....

eseguito da ....

residente in ....

via ....

sul c/c N. **2/12930** *intestato a:*
RADIORAMA "S.R.E." - Via Stellone, 5 - TORINO
nell'Ufficio dei conti correnti di **TORINO**

Addì (1) .... 19 ...

Firma del versante

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Spazio riservato all'ufficio dei conti

Tassa di L. ....

Bollo a data dell'Ufficio accettante

Cartellino del bollettario

L'Ufficiale di Posta

Mod. ch 8

REPUBBLICA ITALIANA
Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni
Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta *di un versamento di L.* .... (in cifre)

Lire .... (in lettere)

....

eseguito da ....

....

sul c/c N. **2/12930** *intestato a:*
RADIORAMA "S.R.E." - Torino

Addì (1) .... 19 ....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa di L. ....

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data dell'Ufficio accettante

Si prega di scrivere in stampatello

indicare a tergo la causale del versamento

(1) La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.

in **RADIORAMA** il lettore,
oltre agli articoli d'informazione, troverà un gran numero di articoli a carattere costruttivo, corredati di schemi, elenchi materiali ed istruzioni per realizzare sempre nuovi ed originali strumenti elettronici.



Chi è già abbonato conosce i meriti di questa rivista e può essere sicuro di non sbagliare rinnovando l'abbonamento.

Se Lei non è ancora abbonato non perda questa occasione.

CONDIZIONI DI ABBONAMENTO

abbonamenti
Italia: 8.000 annuale
4.500 semestrale
Estero: 16.000

RADIORAMA è una EDIZIONE RADIO ELETTRA
via Stellone 5
10126 Torino



Spazio per la causale del versamento (La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici pubblici)

RADIORAMA

Abbonamento annuale L. 8.000 ☐
Abbonamento semestrale L. 4.500 ☐
decorrente dal Mese di ....

(Pregasi scrivere in stampatello)

Matricola n° ....
Nome ....
Via ....
Città .... *Prov.* ....
Quartiere postale n° ....

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti

N. .... *dell'operazione.*
Dopo la presente operazione il credito del conto è di L. ....

Il Verificatore

RR 12/75

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un c/c postale.

Chiunque, se non è correntista, può effettuare versamenti a favore di un correntista. Presso ogni Ufficio Postale esiste un elenco generale dei correntisti, che può essere consultato dal pubblico.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa) e presentarlo all'Ufficio Postale, insieme con l'importo del versamento stesso.

Sulle varie parti del bollettino dovrà essere chiaramente indicata a cura del versante, l'effettiva data in cui avviene l'operazione.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

I bollettini di versamento sono di regola spediti, già predisposti, dai correntisti stessi ai propri corrispondenti; ma possono anche essere forniti dagli Uffici Postali a chi li richieda per fare versamenti immediati.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio Conti Correnti rispettivo.

L'ufficio Postale deve restituire al versante, quale ricevuta dell'effettuato versamento, l'ultima parte del presente modulo debitamente completata e firmata.



STRUMENTI

ANALIZZATORE ELETTRONICO

Per la sua precisione e l'estesa gamma di applicazioni cui si presta, l'analizzatore elettronico SRE è in grado di soddisfare le più severe esigenze del tecnico riparatore Radio TV.

CARATTERISTICHE

Tensioni continue: 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1.500 V f.s. con impedenza d'ingresso di 11 MΩ; con puntale AAT il campo di misura è esteso a 30.000 V. - **Tensioni alternate**: 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 V_{eff} f.s. per una tensione di forma sinusoidale - **Campo di frequenza**: da 30 Hz a 50 kHz; con rivelatore esterno a cristallo sino a 250 MHz. - **Resistenze**: da 0,1 Ω a 1.000 MΩ in sette portate. - **Tubi**: 12AU7 (ECC82) 6AL5 (EAA91), due diodi al germanio, un raddrizzatore al selenio. - **Alimentazione**: da 110 a 220 V c.a. - **Dimensioni**: 140 x 215 x 130 mm (esclusa la maniglia). - **Pannello**: in alluminio satinato ed ossidato. - **Scatola**: in ferro verniciato satinato. - **Accessori**: puntale per altissima tensione (AAT), probe per radiofrequenza, 2 puntali e 1 connettore; a richiesta contenitore uso pelle.

PER L'ACQUISTO RICHIEDERE INFORMAZIONI ALLA

Scuola Radio Elettra
10126 Torino - Via Stellone 5
Tel. (011) 674432